Nossas árvores

conservação, uso e manejo de árvores nativas no sul da Bahia

Regina Helena Rosa Sambuichi
Marcelo Schramm Mielke
Carlos Eduardo Pereira
(orgs.)

SAMBUICHI, R.H.R., MIELKE, M.S., and PEREIRA, C.E., org. *Nossas árvores*: conservação, uso e manejo de árvores nativas no sul da Bahia [online]. Ilhéus, BA: Editus, 2009, 295 p. ISBN: 978-85-7455-515-7. Available from: doi: 10.7476/9788574555157. Also available in ePUB from: http://books.scielo.org/id/pkb78/epub/sambuichi-9788574555157.epub.

Nossas Árvores

Conservação, uso e manejo de árvores nativas no sul da Bahia

Nossas Árvores

Conservação, uso e manejo de árvores nativas no sul da Bahia

Organizadores:
Regina Helena Rosa Sambuichi
Marcelo Schramm Mielke
Carlos Eduardo Pereira

Apoio financeiro:

Ilhéus - Bahia
2009

1ª reimpressão: 2017

Direitos desta edição reservados à
EDITUS - EDITORA DA UESC
Universidade Estadual de Santa Cruz
Rodovia Ilhéus/Itabuna, km 16 - 45662-000 Ilhéus, Bahia, Brasil
Tel.: (73) 3680-5028 - Fax: (73) 3689-1126
http://www.uesc.br/editora e-mail: editus@uesc.br

PROJETO GRÁFICO E CAPA
Alencar Júnior

FOTOS DO MIOLO E CAPA
Regina Helena Rosa Sambuichi

ILUSTRAÇÕES
Maria Vitória Campos Bitencourt

REVISÃO
Maria Luiza Nora
Aline Nascimento

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

N897 Nossas árvores : conservação, uso e manejo de árvores nativas no sul da Bahia / organizadores: Regina Helena Rosa Sambuichi, Marcelo Schramm Mielke, Carlos Eduardo Pereira. – Ilhéus, BA : Editus, 2009.
296 p. : il. ; anexos.

Inclui bibliografia e índice.
ISBN: 978-85-7455-173-9

1. Conservação da natureza. 2. Plantas em extinção. 3. Ecologia vegetal. 4. Mata Atlântica – Conservação. I. Sambuichi, Regina Helena Rosa. II. Mielke, Marcelo Schramm. III. Pereira, Carlos Eduardo.

CDD 333.9516

Ficha catalográfica: Silvana Reis Cerqueira - CRB5/1122

OS AUTORES

Regina Helena Rosa Sambuichi - Bióloga, Doutora em Ecologia e Professora Titular da Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, BA.

Marcelo Schramm Mielke - Agrônomo, Doutor em Ciências Agrárias (Fisiologia Vegetal) e Professor Titular da Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, BA.

Carlos Eduardo Pereira - Agrônomo, Doutor em Agronomia (Fitotecnia) e Professor Visitante da Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, BA.

Ronan Xavier Corrêa – Agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento e Professor Titular da Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, BA.

Fernanda Amato Gaiotto – Bióloga, Doutora em Agronomia (Genética e Melhoramento de Plantas) e Professora Titular da Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, BA.

Luiz Alberto Mattos Silva - Biólogo, Mestre em Botânica, Curador do Herbário HUESC e Professor Assistente da Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, BA.

José Lima da Paixão - Biólogo, técnico do herbário HUESC e funcionário da Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, BA.

Alyne Oliveira Lavinsky - Agrônoma, Mestre em Produção Vegetal pela Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, BA.

Caroline de Morais Pinheiro - Engenheira Florestal, Mestre em Produção Vegetal pela Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, BA.

Murilo Figueredo Campos de Jesus - Graduando em Agronomia pela Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, BA.

Sumário

INTRODUÇÃO

Desde o descobrimento do Brasil até os dias atuais, a Mata Atlântica vem sofrendo continuamente com o desmatamento, originado pela expansão agrícola e urbana. A Mata Atlântica do sul do Estado da Bahia se destaca por apresentar uma das maiores riquezas de espécies arbóreas do mundo, e pelo elevado grau de endemismo, ou seja, pela presença de espécies que não são encontradas em nenhuma outra parte do planeta. O sul da Bahia permaneceu como uma das regiões mais conservadas da Mata Atlântica até a metade do século passado, quando a abertura de rodovias favoreceu o início da atividade madeireira em larga escala, desencadeando um rápido e intenso processo de desmatamento.

A zona cacaueira da Bahia encontra-se no litoral sul do Estado, numa das áreas mais representativas da Mata Atlântica da região Nordeste do Brasil. Pelo fato de ser considerada uma espécie típica de sombra, o cacaueiro vem sendo cultivado há mais de cem anos no sistema conhecido como *cabruca*, onde o sub-bosque da mata nativa é raleado e as árvores mais altas são preservadas, com o objetivo de prover o sombreamento necessário. Esse sistema contribuiu para a conservação de várias espécies de árvores nativas nas plantações e também para a conservação da biodiversidade nos fragmentos florestais remanescentes. No entanto, tem sido constatado que as espécies de árvores nativas estão sendo gradativamente substituídas por espécies exóticas ou sendo eliminadas devido às recomendações agronômicas de reduzir o sombreamento nas plantações para aumentar a produtividade. Além disso, nos últimos anos a epidemia causa-

da pela doença conhecida como vassoura-de-bruxa e as flutuações do mercado internacional têm levado muitos cacauicultores ao desmatamento total das áreas de cabruca, visando à implantação de pastagens e de outros cultivos agrícolas, ou simplesmente à extração e venda de madeiras nobres.

Diante desse quadro, muitas espécies nativas encontram-se ameaçadas de extinção no sul da Bahia. A extinção dessas espécies poderá levar a perdas irreparáveis para as futuras gerações. Para evitar essas perdas, são necessárias ações que visem à conservação dessas espécies, as quais passam, entre outras, pela restauração das matas ciliares, implantação de corredores ecológicos, enriquecimento de florestas degradadas e manejo adequado das áreas de cabrucas. Mas, para que essas ações sejam realmente efetivas, é necessário que elas estejam embasadas em conhecimentos técnicos e científicos adequados. É importante que os profissionais, técnicos e agricultores que irão atuar nessas ações tenham acesso ao conhecimento científico existente sobre as espécies nativas, sua conservação, uso e manejo.

Com esse objetivo, a Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), através do seu departamento de Ciências Biológicas, vem desenvolvendo o projeto de extensão intitulado “Nossas Árvores”, que promove cursos e palestras sobre a conservação, o uso e o manejo de espécies arbóreas nativas do sul da Bahia. Este livro foi elaborado com a participação de professores, pesquisadores e estudantes da UESC com a finalidade de servir como material de apoio didático ao projeto. Para tal, o livro foi dividido em nove capítulos onde são apresentadas informações sobre a importância e o atual estado de conservação da Mata Atlântica do sul da Bahia, as principais interações

ecológicas entre árvores e florestas tropicais, os princípios genéticos associados ao manejo e conservação das espécies nativas, o uso das espécies nativas em programas de restauração florestal e sistemas agroflorestais, a coleta e produção de sementes, a marcação e seleção de matrizes, além da produção de mudas em viveiros e o seu plantio no campo. Ao final, também é apresentada uma relação de espécies arbóreas nativas da região.

Os autores agradecem à Pró-reitoria de Extensão da UESC pela colaboração e apoio; à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia, pelo apoio financeiro à impressão deste livro e à execução do projeto; ao Instituto Floresta Viva e demais ONGs ambientalistas da região que vêm também apoiando o trabalho realizado; à CEPLAC e ao Curador do Herbário CEPEC, Dr. André Amorim, por ter disponibilizado as informações depositadas no herbário para a elaboração da lista de espécies; e a Maria Vitória Campos Bitencourt pelas ilustrações feitas para o livro.

Os organizadores

CAPÍTULO 1

A MATA ATLÂNTICA, BIODIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO

Regina Helena Rosa Sambuichi

A Mata Atlântica

É conhecida como Mata Atlântica a grande floresta que originalmente recobria toda a região costeira leste do Brasil. Essa floresta sofreu um intenso processo de desmatamento desde o descobrimento do país até os dias atuais, encontrando-se reduzida a aproximadamente 7,2% da sua cobertura original, segundo as estimativas mais recentes. Em decorrência dessa devastação, a Mata Atlântica foi quase inteiramente transformada em pequenos fragmentos remanescentes de mata. Esses fragmentos já estão, em sua maioria, muito diferentes da floresta original devido ao corte seletivo de madeira, caça de animais silvestres, e outros impactos causados pela ação humana.

A Mata Atlântica é considerada atualmente um dos mais importantes "hotspots" mundiais, ou seja, uma das

áreas mais críticas e importantes para a conservação da biodiversidade no mundo. Essa consideração deve-se à sua grande riqueza e à gravidade das ameaças que pairam sobre o seu futuro e o dos seres vivos que nela habitam. A sua destruição poderá levar à extinção muitas espécies de plantas, animais, fungos e microorganismos que só existem nela e que, uma vez extintos, jamais voltarão a existir novamente.

Embora seja geralmente conhecida por uma denominação única, a Mata Atlântica é, na verdade, composta por diversas formações vegetais, ou seja, várias florestas diferentes originalmente unidas em um grande maciço florestal contínuo. Devido à sua grande extensão, a Mata Atlântica abrange áreas com variadas condições ambientais, fazendo com que em diferentes locais a floresta apresente diferentes aparências (fisionomias) e composições de espécies, de acordo com as adaptações aos diferentes tipos de ambiente.

Nas regiões chuvosas próximas ao litoral, a floresta é mais úmida e sempre verde, enquanto, mais para o interior, a floresta é mais seca, com maior proporção de árvores que perdem as suas folhas em um período do ano. Na região Nordeste do Brasil ocorrem espécies que se adaptam a climas mais quentes, enquanto na região Sul observamos outras espécies, as quais se adaptam ao clima mais frio. Além disso, estudos mostram que o histórico de formação da Mata Atlântica levou à formação de centros diferenciados de endemismo, ou seja, espécies que só ocorrem em determinadas regiões específicas (espécies endêmicas) concentram-se em algumas porções da floresta, diferenciando-as das demais. Podemos entender então que a Mata Atlântica é na realidade um mosaico de muitas florestas, o que explica em parte a sua grande biodiversidade.

A Biodiversidade

A palavra biodiversidade surgiu como uma contração do termo “diversidade biológica”, significando toda a diversidade da vida. Ela abrange a variedade observada em todos os níveis da biologia, desde a variedade de ecossistemas, como florestas, campos, manguezais, lagoas etc., passando pela diversidade de espécies até a diversidade genética, a qual determina as características próprias de cada indivíduo. Portanto, quando falamos da biodiversidade da Mata Atlântica, estamos incluindo toda a riqueza de diferentes formações florestais que nela existem, toda a riqueza de diferentes espécies presentes em cada uma dessas formações e, também, toda a riqueza genética de características e adaptações diferentes que existem entre os indivíduos de cada uma dessas espécies.

É preciso ressaltar, porém, que a riqueza, ou seja, o número de tipos diferentes de ecossistemas, espécies e genes que existem, não é o único componente da diversidade. Outro componente importante a ser considerado é a distribuição das quantidades entre os tipos. Por exemplo: podemos ter uma floresta com 500 espécies de árvores, mas se 90% das árvores pertencerem a uma mesma espécie, significa que, apesar de termos uma riqueza elevada de espécies, a diversidade será baixa, pois a maioria das árvores será de uma mesma espécie. Além disso, se tivermos muitas espécies diferentes, mas elas forem todas aparentadas, ou seja, com pouca diferença entre si, então teremos também uma baixa diversidade entre os indivíduos. Quanto mais diferentes e variados entre si são os ecossistemas, as espécies e os genes, maior será a biodiversidade.

Essa vasta abrangência da biodiversidade tem implicações importantes para a conservação. No caso da Mata Atlântica, por exemplo, para conservarmos a sua biodiversidade é preciso conservar remanescentes de cada uma das suas diferentes formações vegetais, pois cada uma delas guarda espécies e genes diferentes que não ocorrem em nenhum outro lugar. Porém, para conservar cada um desses remanescentes, é preciso conservar a sua diversidade de espécies, senão teremos florestas empobrecidas e descaracterizadas, que correm o risco de se degradarem pela falta de componentes importantes para a sua manutenção. Por outro lado, se não conservarmos a diversidade genética de cada uma dessas espécies, elas terão grande chance de ser extintas em um futuro próximo por perderem a capacidade de se adaptar às mudanças ambientais que possam vir a ocorrer. Assim, a conservação da biodiversidade tem que ser em todos os níveis (ecossistemas, espécies e genes) para ser realmente efetiva em longo prazo.

Importância da conservação

Muitos questionam: por que tanto interesse em conservar a biodiversidade? Diante de tantos problemas que a humanidade enfrenta atualmente, será que isso é realmente importante? Vivemos em uma época em que o ser humano tem atuado de forma marcante no seu ambiente, causando grandes e profundas transformações na frágil e fina camada da superfície do planeta terra onde vivemos, a biosfera. Estudos mostram que estamos na época de maior biodiversidade e também de maior perda de biodiversidade já registrada na história da terra. No

passado, houve também períodos de grandes extinções de espécies, mas nunca com a velocidade que assistimos atualmente. Muitas espécies já se extinguiram e milhares estão em vias de serem extintas em um futuro próximo em consequência do desmatamento e de todos os outros impactos causados pela ação do homem. Ainda não sabemos com certeza a extensão das consequências que essa perda trará para o futuro, mas é certo que os nossos descendentes não terão o privilégio de conviver com toda a diversidade de ecossistemas, espécies e genes que temos hoje. Deixaremos de herança um mundo mais empobrecido.

Quantas possibilidades de remédios, alimentos e produtos diversos podem estar sendo extintas junto com a diversidade biológica que estamos perdendo? Quantas florestas empobrecidas e degradadas estamos deixando para os nossos descendentes? Quantas florestas ficarão para garantir a conservação do solo e da água potável, para amenizar o clima e servir de lazer e entretenimento? Existem também as considerações éticas: será que nós, humanos, temos o direito de degradar o mundo onde todos nós vivemos? Será que nós, humanos, temos mais direito de existir que todas as outras espécies do planeta? Será que nós, humanos, conseguiremos sobreviver sem as outras espécies do planeta?

A situação da Mata Atlântica no sul da Bahia

No sul do Estado da Bahia, a Mata Atlântica se destaca por sua elevada riqueza e alto grau de endemismo. Nessa região foram encontradas mais de 450 espécies

de árvores e cipós lenhosos em um hectare de floresta amostrado, uma das maiores riquezas de espécies arbóreas por área do mundo. Outro estudo, realizado em duas áreas de floresta da região, encontrou 28,1% e 26,5% de espécies vegetais endêmicas à Mata Atlântica do sul da Bahia e do norte do Espírito Santo, ou seja, espécies exclusivas, que não poderiam ser encontradas em nenhuma outra parte do planeta.

O sul da Bahia permaneceu como uma das regiões mais conservadas da Mata Atlântica até meados do século passado, quando um rápido e intenso processo de desmatamento se abateu sobre a região. No extremo sul, a abertura de rodovias favoreceu a entrada da atividade madeireira que em poucas décadas praticamente devastou a floresta nativa, deixando apenas poucos e ameaçados remanescentes. As áreas de floresta foram transformadas em pastagens e outros cultivos que foram sendo depois substituídos por plantações de eucaliptos, as quais hoje dominam a paisagem nessa parte da região.

No litoral sul, conhecido como zona cacaueira, a expansão do cultivo do cacau se deu sobre as florestas nativas. A maioria das roças de cacau foi implantada em um sistema conhecido como *cabruca*, no qual a floresta foi raleada e o cacau plantado por baixo, retirando-se as árvores de menor porte e deixando-se parte das árvores maiores para fazer sombra aos cacaueiros. Esse sistema contribuiu para a conservação de várias espécies de árvores nativas nas plantações, entretanto, estudos mostram que essas espécies não estão sendo conservadas em longo prazo. Foi constatado que as espécies nativas estão sendo gradativamente substituídas por espécies exóticas ou sendo eliminadas devido às recomendações agronô-

micas de reduzir a porcentagem de sombra nas plantações para aumentar a produtividade.

A situação se agravou na zona cacaueira a partir do final da década de 80, quando uma forte crise se abateu sobre a lavoura do cacau, causada pelos baixos preços do produto no mercado internacional e pela chegada, à região, da doença conhecida como vassoura-de-bruxa, que fez cair assustadoramente a produtividade dos cacauais. Com a crise, muitos fazendeiros passaram a vender a madeira de suas plantações ou de suas reservas de floresta para obter recursos financeiros, enquanto outros passaram a derrubar as plantações de cacau para fazer pasto ou implantar outros cultivos.

Na zona sudoeste, onde originalmente existia a floresta semidecídua e a mata-de-cipó, o desmatamento foi intenso, estando hoje a paisagem dominada por pastagens, onde a principal atividade é a pecuária extensiva. Restam nessa zona pouquíssimos remanescentes florestais, sendo que as áreas de pasto ocupam até mesmo as áreas de preservação permanente (APPs), como matas ciliares e encostas muito acentuadas. Na zona situada mais acima, conhecida como baixo sul, o desmatamento se deu também pela atividade madeireira e para a implantação de cultivos diversificados. Essa zona ainda conserva alguns remanescentes importantes de floresta, necessitando da implantação de novas unidades de conservação para garantir a sua preservação (Figura 1).

Ameaças à conservação

Com todo o desmatamento que ocorreu no sul da Bahia, as áreas remanescentes de floresta se encontram
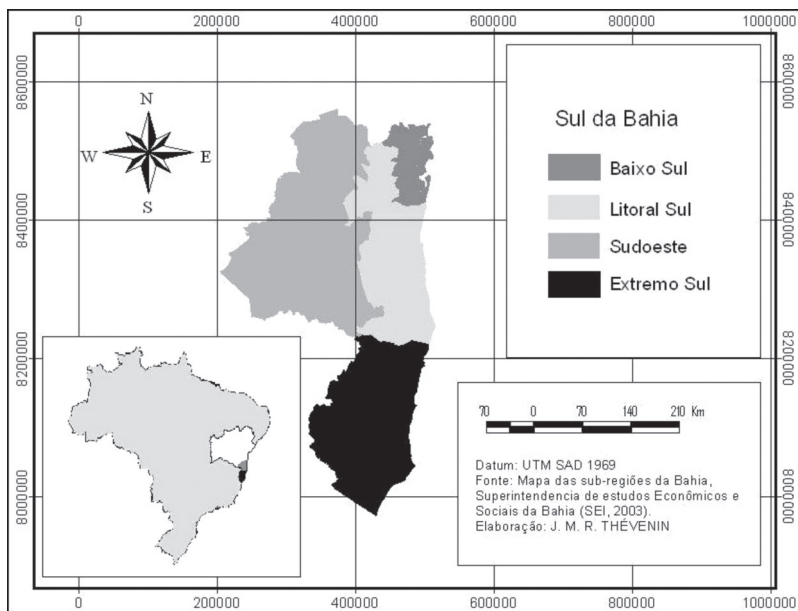
Figura 1 - Mapa do sul da Bahia.

muito fragmentadas. A fragmentação é a transformação de áreas contínuas de floresta em pedaços (fragmentos) isolados. Esse processo causa graves problemas para a conservação da biodiversidade devido ao efeito de borda e ao isolamento das populações. O efeito de borda acontece em decorrência de alterações nas condições ambientais de luminosidade, temperatura, umidade, ventos etc., que ocorrem nas bordas dos fragmentos, causando a morte de espécies nativas e a invasão de cipós e espécies exóticas nessas bordas (Figura 2). Essas alterações penetram na floresta e podem ser sentidas até uma distância de 30 a 50 m da borda. Em fragmentos pequenos, toda a área pode ser afetada pelo efeito de borda.
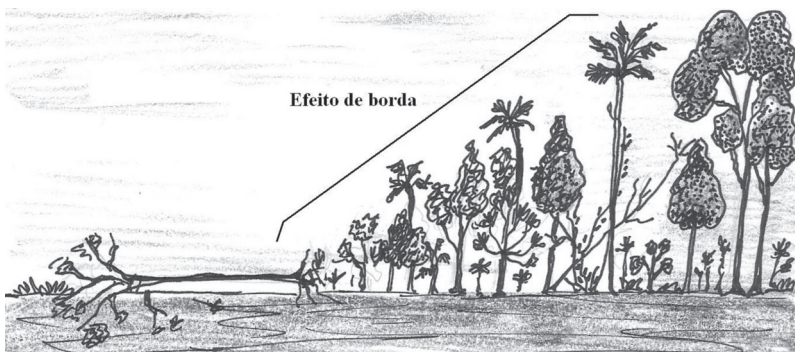
Figura 2 - Efeito de borda nos fragmentos florestais.

Outro problema causado pela fragmentação é o isolamento das populações de animais e plantas. Essas populações isoladas apresentam número reduzido de indivíduos e passam a apresentar problemas de perda de diversidade genética e de endogamia, cruzamento entre parentes que leva à degeneração e perda de vigor da descendência, levando à extinção de espécies.

O corte seletivo de árvores nativas de importância comercial é outro sério problema que ameaça a conservação da biodiversidade no sul da Bahia. Apesar das proibições ao desmatamento e à comercialização de madeira, o corte clandestino ainda acontece com frequência nos remanescentes florestais da região. Isso ameaça a conservação das espécies mais cortadas, principalmente as de madeira de lei, pois são retirados os indivíduos maiores e mais sadios que poderiam produzir mais sementes para dar continuidade às espécies. Além disso, ameaça também a conservação de toda a biodiversidade da mata. A derrubada das árvores afeta a dinâmica da floresta, modificando as suas condições ambientais internas e favorecendo o aparecimento de

espécies oportunistas, em detrimento da maioria das espécies nativas.

Muitas espécies encontram-se ameaçadas de extinção no sul da Bahia. Algumas delas, como o pau-brasil (*Caesalpinia echinata*), são mais conhecidas e já se encontram nas listas oficiais de espécies ameaçadas. Outras são menos conhecidas e estudadas, existindo algumas que não foram ainda nem catalogadas pela ciência. Várias espécies ameaçadas são endêmicas, como as maçarandubas (*Manilkara maxima*, *Manilkara multifida, Manilkara longifolia*). Essas espécies são mais vulneráveis, pois, como só ocorrem nessa região restrita, a sua extinção local significará a extinção total e definitiva da espécie em todo o planeta.

Algumas espécies são consideradas "espécies chaves" para a conservação da biodiversidade por fornecerem recursos importantes para a conservação de outras espécies. Como exemplo, temos as espécies que produzem frutos comestíveis em abundância, frutos esses que sustentam os animais. Entre as árvores nativas da região, duas famílias consideradas importantes para a conservação são Myrtaceae (família dos araçás e murtas nativos) e Sapotaceae (família das maçarandubas e bapebas). São famílias que apresentam elevada diversidade de espécies, muitas delas endêmicas e ameaçadas, e que produzem frutos consumidos por várias espécies de animais também ameaçados, como, por exemplo, o mico-leão-da-cara-dourada (*Leontopithecus chrysomelas*). As espécies dessas famílias ocorrem principalmente nas florestas menos perturbadas, apresentam crescimento lento e tendem a desaparecer mais rapidamente quando as florestas são alteradas pela fragmentação e pelo corte seletivo de madeira.

Conservação e desenvolvimento

A conservação das espécies arbóreas nativas está também relacionada à resolução de problemas sociais e econômicos, os quais levam as populações humanas a pressionar e destruir os recursos naturais. Além da necessidade de melhorar a fiscalização e de aumentar a quantidade de áreas protegidas, é preciso também encontrar meios de promover o desenvolvimento sustentável das populações rurais para que elas parem de pressionar os remanescentes florestais da região.

O desenvolvimento sustentável é definido como aquele que promove o bem-estar das gerações atuais sem comprometer o desenvolvimento das gerações futuras. Não significa apenas promover o crescimento econômico, mas sim proporcionar uma melhoria das condições de vida das populações atuais e futuras, sendo fundamental, para isso, garantir a conservação dos recursos naturais e a qualidade do ambiente.

No sul da Bahia, temos uma grande riqueza de árvores nativas, que corremos o risco de perder antes mesmo de sabermos como utilizá-la para promover o desenvolvimento da região. É preciso conscientizar as pessoas do valor que essas árvores têm para as suas vidas, o que geralmente não é uma tarefa fácil, principalmente se essas pessoas estão mais interessadas, no momento, em garantir a sua própria sobrevivência. Se as populações que desmatam para conseguir meios de subsistência puderem obter algum recurso econômico com os produtos da floresta, elas então terão mais interesse em conservar os remanescentes florestais.

Ainda conhecemos e utilizamos pouco os recursos oferecidos pela floresta. Entre as possibilidades que

temos atualmente de utilização desses recursos estão a venda de sementes e mudas de essências florestais nativas para reflorestamento e uso das espécies em sistemas agroflorestais. É preciso reconhecer as vantagens de utilizar os recursos não madeireiros. Por exemplo, se cortarmos uma árvore na floresta para vender a madeira, só utilizaremos o recurso uma vez apenas, e perderemos todos os benefícios que ela poderia nos trazer no futuro. Por outro lado, se passarmos a colher e vender sementes dessa árvore, teremos então o recurso por muito mais tempo, além de poder desfrutar de benefícios que ela pode nos proporcionar, como proteção do solo e da água, fornecimento de sombra e tantos outros.

Bibliografia

AYRES, J. M.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; QUEIROZ, H. L.; PINTO, L. P.; MASTERSON, D.; CAVALCANTI, R. B. **Os corredores ecológicos das florestas tropicais do Brasil**. Belém: SCM, 2005. 256 p.

ARAÚJO, M.; ALGER, K.; ROCHA, R.; MESQUITA, C. A. B. **A Mata Atlântica do sul da Bahia**: situação atual, ações e perspectivas. São Paulo: Instituto Florestal do Estado de São Paulo, 1998. 35p. (Série Cadernos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 8).

DEAN, W. **A ferro e fogo – a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996. 484 p.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica período 2000 – 2005**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica/INPE, 2008. 157 p.

GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. G. **Mata Atlântica, biodiversidade, ameaças e perspectivas**. Belo Horizonte: Conservação Internacional, 2005. 472 p.

GASTON, K. G.; SPICER, J. I. **Biodiversity**: An Introduction. 2 ed. Oxford: Blackwell Publishing, 2004. 191 p.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858, 2000.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina: Ed. dos Autores, 2001. 328 p.

RAMBALDI, D. M.; OLIVEIRA, D. A. S. [Orgs] **Fragmentação de ecossistemas**: causas, efeitos à biodiversidade e recomendações de políticas públicas. 2 ed. Brasília: MMA/SBF, 2005. 508 p.

SAATCHI, S.; AGOSTI, D.; ALGER, K.; DELABIE, J.; MUSINSKY, J. Examining fragmentation and loss of primary forest in the southern bahian Atlantic Forest of Brazil with radar imagery. **Conservation Biology**, v. 15, n. 4, p. 867-875, 2001.

SAMBUICHI, R. H. R. **Ecologia da vegetação arbórea de cabruca - Mata Atlântica raleada utilizada para cultivo de cacau - na região sul da Bahia**. Tese (Doutorado), Universidade de Brasília, 2003. 140 p.

SAMBUICHI, R. H. R.; OLIVEIRA, R. M.; MARIANO-NETO, E.; JESUS JÚNIOR, C. P.; THÉVENIN, J. M. R.; OLIVEIRA, R. L.; PELIÇÃO, M. C. Status de conservação de dez árvores endêmicas da Floresta Atlântica do sul da Bahia – Brasil. **Natureza & Conservação**, v. 6, n. 1, p. 90-108, 2008.

THOMAS, W. W.; CARVALHO, A. M.; AMORIM, A. M. A.; GARRISON, J.; ARBELÁEZ, A. L. Plant endemism in two forests in southern Bahia, Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v. 7, p. 311-322, 1998.

THOMAS, W. W.; CARVALHO, A. M. V.; AMORIM, A. M. A.; GARRISON, J.; SANTOS, T. S. Diversity of woody plants in the Atlantic coastal forest of southern Bahia, Brazil. In: THOMAS, W.W. (Ed.) **The Atlantic Coastal Forest of Northeastern Brazil**. New York: The York Botanical Garden Press, 2008. p. 21-66.

WILSON, E. O. [Org.] **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. 657p.

CAPÍTULO 2

ECOLOGIA DAS ÁRVORES NATIVAS

Regina Helena Rosa Sambuichi

Interações ecológicas

Para que possamos conservar, utilizar e manejar as nossas árvores, é preciso primeiro conhecê-las. Precisamos saber como elas são e como se diferenciam das outras espécies. Para isso, é necessário conhecer as suas características botânicas, ou seja, seu porte, suas folhas, madeira, flores, frutos etc; além de suas características ecológicas.

A ecologia é a ciência que estuda as interações dos seres vivos com o seu ambiente. Cada árvore em uma floresta interage com diversos fatores: as outras árvores, os outros tipos de planta, os animais, o solo, a água, o clima e tudo mais à sua volta. Todos esses fatores ambientais exercem influência sobre ela, assim como a presença dela afeta esses fatores. Cada árvore retira água do solo através das suas raízes e solta-a na atmosfera na forma

de vapor através da transpiração, modificando o clima à sua volta. Cada árvore deixa cair suas folhas adubando e modificando o solo em volta das suas raízes. E cada espécie de árvore faz essas coisas de sua própria forma, modificando o ambiente de maneira diferente das outras espécies. Assim, se pudermos conhecer essas interações, poderemos plantar e utilizar as espécies adequadas de árvores para modificar o ambiente da forma como desejamos.

Cada espécie de árvore também é influenciada de forma própria por seu ambiente. Para que uma árvore possa viver em uma floresta, é preciso que muitos fatores ocorram. É preciso que exista uma fonte de sementes, e que a semente possa se dispersar da planta mãe e chegar ao local onde irá germinar. É preciso que as condições de umidade, temperatura e luz sejam adequadas para a sua germinação. É necessário, também, que existam nutrientes em quantidades adequadas para que a planta cresça, e que ela se adapte bem às condições de clima e solo do local onde ela está. Além disso, em uma floresta existem os outros seres vivos que podem influenciar de forma negativa ou positiva no seu crescimento. Alguns seres vivos podem ser parasitas ou herbívoros, se alimentando das plantas. Outros ainda podem ser competidores, competindo com a planta por espaço, luz, água ou nutrientes. Existem também aqueles que podem ser facilitadores, modificando o ambiente de forma a facilitar o desenvolvimento daquela planta. Portanto, nossa árvore terá que lidar com todos esses fatores ambientais para conseguir se estabelecer, atingir a fase adulta e se reproduzir naquele local, cumprindo o seu ciclo de vida.

Polinização

Para que as plantas possam produzir sementes, é necessário que o pólen, produzido na parte masculina da flor, chegue até o óvulo, produzido na parte feminina da flor, e o fecunde. Esse processo é conhecido como polinização. Embora muitas espécies de plantas produzam flores hermafroditas, ou seja, que apresentam partes masculinas e femininas em uma mesma flor, em geral não é interessante para as plantas que elas se autopolinizem. É importante que o pólen que fecunde uma flor venha da flor de outra planta, trazendo características diferentes que irão se misturar para formar um novo indivíduo. Essa polinização cruzada, ou seja, entre plantas diferentes, promove a diversidade genética e aumenta a possibilidade das espécies se adaptarem às variações ambientais e continuarem existindo (Figura 1).
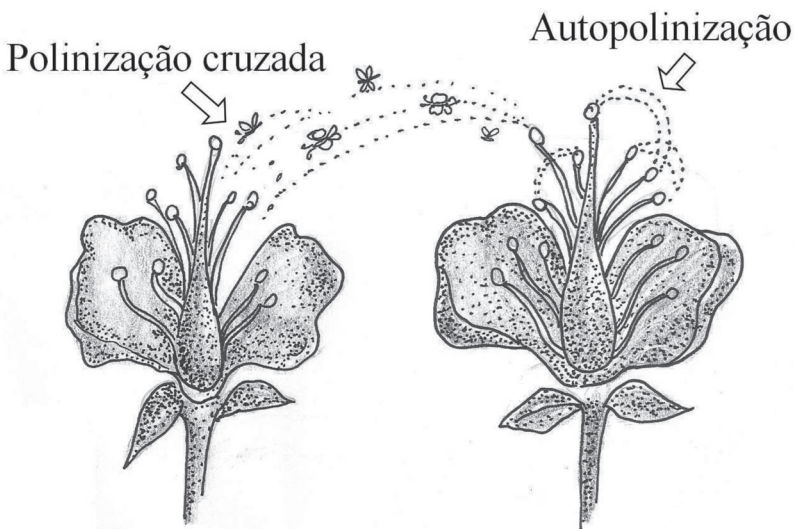
Figura 1 - Autopolinização e polinização cruzada em plantas com flores hermafroditas.

Por essa razão, muitas espécies de árvores nativas apresentam indivíduos autoincompatíveis, incapazes de se autopolinizar, enquanto outras apresentam diversos mecanismos para evitar a autopolinização. Também, a reprodução assexuada natural (estaquia, brotamento etc.) não é tão frequente entre as árvores nativas, pois produz clones, indivíduos geneticamente idênticos, diminuindo a diversidade genética.

O transporte de pólen de uma flor a outra pode ocorrer de diferentes maneiras: através do vento, da água ou levado por animais. No interior de uma floresta, onde o ambiente é muito fechado e com pouco vento, a maioria das plantas necessita dos animais para fazer a polinização. Os insetos, em especial as abelhas, são os principais polinizadores das árvores nativas, mas outros animais, como aves e morcegos, também são importantes. Cada polinizador possui suas características próprias: uns são mais específicos, outros polinizam diversas plantas; uns, como os morcegos, voam a longas distâncias, enquanto outros, como pequenos insetos, voam a distâncias curtas. Conhecer o polinizador das espécies de árvores que pretendemos manejar é importante para planejar melhor o seu uso e conservação. Por exemplo: para fins de restauração de florestas, não devemos colher sementes de árvores isoladas, pois elas provavelmente estão se autopolinizando e as suas sementes terão baixa diversidade. Para saber se uma árvore está realmente isolada, é preciso conhecer a distância que existe entre ela e as outras árvores da sua espécie, e saber se essa distância é maior do que a que voa o seu polinizador.

Dispersão das sementes

As árvores criam raízes que as fixam no lugar onde elas se estabelecem. O único período de suas vidas em que elas podem se movimentar no espaço e procurar um lugar mais adequado para viver é quando ainda estão na forma de sementes. A dispersão das sementes é uma fase muito importante na vida das árvores, pois se elas caírem e germinarem em um local inadequado, não terão mais como mudar de lugar e certamente não irão sobreviver. Geralmente, germinar em volta da planta mãe não é bom para as árvores, pois ali elas terão pouca luz, nutrientes e espaço devido à presença da sua mãe e irmãs, além de que podem ser mais atacadas por herbívoros, os quais as encontrarão com mais facilidade onde existem mais plantas da sua própria espécie. Estudos mostram que, quanto mais distante a semente puder se dispersar dentro da floresta, melhor para o seu estabelecimento. Por outro lado, se ela cair em um ambiente muito diferente daquele ao qual está adaptada, ou muito isolada de outras de sua espécie, isso poderá também dificultar a sua sobrevivência e reprodução.

A dispersão das sementes, assim como a polinização, pode ser feita através do vento, da água ou de animais, mas pode também ser feita por gravidade, simplesmente ao cair e rolar com o peso, ou de forma mecânica, como os frutos que “explodem” e lançam as sementes à distância. Muitas espécies de árvores são dispersas por animais e, por isso, dependem deles para continuar existindo na floresta. Várias espécies de árvores de grande porte são dispersas por macacos, morcegos, roedores ou grandes aves, como tucanos e araras. Se esses animais se extinguem devido à caça ou a

outras perturbações ambientais, essas espécies de árvores deixam de dispersar as suas sementes e, assim, passam a ter menores chances de se estabelecer e também acabam desaparecendo com o tempo. Existem algumas espécies cujas sementes apresentam dormência e só germinam depois de ser ingeridas por animais e de passar pelo seu sistema digestivo até saírem nas fezes. Essas são ainda mais dependentes dos animais para se reproduzir.

Fenologia

A fenologia é a ciência que estuda os padrões de ocorrência de eventos repetitivos nos seres vivos. No caso das árvores, são eventos como a queda e o brotamento de folhas, a floração e a frutificação. As árvores podem apresentar diferentes padrões quanto à queda foliar e ao brotamento. Existem aquelas que são decíduas, ou seja, que perdem todas as suas folhas em pouco tempo, ficam completamente desfolhadas e depois começam a lançar folhas novas. Outras são sempre verdes, perdendo e brotando novas folhas gradativamente ao longo do ano. Em ambientes com uma estação seca prolongada, a maioria das espécies arbóreas é decídua e, geralmente, todas perdem as folhas no mesmo período. Em ambientes úmidos, muitas espécies são sempre verdes, mas existem também espécies decíduas. Nesse caso, elas podem perder as folhas em períodos distintos. No sul da Bahia, mesmo nas florestas mais úmidas, podemos observar a presença de espécies decíduas, como a sapucaia (*Lecytis pisonis*) e o pau-d'arco (*Tabebuia* spp.), junto com outras sempre verdes, como o óleo-comumbá (*Macrolobium latifo-*

lium) e o arapati (*Arapatiela psilophylla*). Nas espécies decíduas, muitas vezes a floração só ocorre após a queda foliar.

As espécies podem também apresentar diferentes padrões em relação à floração e frutificação. Existem espécies que apresentam floração contínua, outras florescem várias vezes no ano, muitas florescem uma vez por ano, mas algumas podem florescer a cada dois, três ou até mais anos, ou até apresentar um padrão irregular de floração. O padrão de frutificação pode acompanhar o de floração, mas pode também ser diferente. Existem espécies que florescem uma vez e os frutos vão amadurecendo gradativamente, uns mais cedo, outros mais tarde, de forma que haja uma oferta contínua de frutos maduros por um longo tempo. Os padrões de floração e frutificação das espécies estão muito relacionados com os processos de polinização e de dispersão de sementes. Em geral, as espécies ajustam os seus padrões de forma a favorecer esses processos.

No planejamento das ações de conservação, como a colheita de sementes, é fundamental conhecer a fenologia das espécies. Assim, é importante marcar as árvores matrizes que serão coletadas e fazer um acompanhamento dos períodos de floração e frutificação ao longo dos anos, para poder prever quando teremos sementes e em que quantidade para vender ou utilizar em programas de reflorestamento. São dados importantes a serem coletados para cada árvore: a) período de início e término da floração e frutificação; b) intensidade da floração e da frutificação; c) quantidade de sementes coletadas; e d) problemas detectados.

Além de ajudar no planejamento, o acompanhamento da fenologia ajuda a detectar problemas como a

falta de polinização, doenças etc., e a buscar soluções. Por exemplo: se uma árvore floresce, mas não produz frutos, é possível que falte polinização ou esteja ocorrendo algum outro fator ambiental desfavorável. Existe também o caso das espécies de árvores que são dioicas, ou seja, que apresentam flores masculinas e flores femininas em indivíduos separados. Nesse caso, os indivíduos masculinos florescem, mas nunca produzem frutos e sementes, por isso, eles não devem ser marcados como matrizes. A presença deles na área de produção de sementes, porém, é importante, pois eles produzem o pólen que irá polinizar as matrizes (no caso, os indivíduos femininos), possibilitando assim que estes produzam as sementes. Muito pouco se conhece ainda sobre as estratégias reprodutivas das espécies arbóreas nativas do sul da Bahia, por isso, o acompanhamento das matrizes é importante.

Ciclo de vida na floresta

As árvores podem apresentar diferentes estratégias para completar o seu ciclo de vida na floresta. Algumas espécies crescem rapidamente e atingem a maturidade cedo, enquanto outras crescem lentamente e demoram a florescer e frutificar. Em uma floresta tropical, podemos observar uma grande variação no tempo de vida das espécies, por exemplo: a corindiba (*Trema micranta*) com cerca de oito anos já começa morrer, enquanto os jequitibás (*Cariniana* spp.) podem viver mais de 700 anos. Geralmente, as espécies de crescimento rápido apresentam madeira menos resistente e morrem mais cedo, mas, existem exceções.

As florestas tropicais costumam apresentar vários estratos (andares) formados por árvores de diferentes alturas. Existem espécies de pequeno porte que completam todo o seu ciclo de vida no sub-bosque, sempre na sombra das outras árvores. Essas espécies são tolerantes à sombra e conseguem crescer mesmo com pouca luminosidade. Muitas delas não são capazes de resistir por muito tempo à exposição à luz solar direta, principalmente na fase jovem, pois as suas folhas são muito tenras e ressecam com facilidade. Como exemplo dessas espécies, podemos citar alguns tipos de araçás-da-mata (Myrtaceae), e outras pequenas árvores que produzem frutos que alimentam pássaros e outros animais dentro das florestas (*Psycotria* spp. e outras).

Outras espécies crescem até atingir o dossel, como é chamado o andar superior da floresta onde se encontra a copa da maioria das árvores. Algumas árvores de dossel são tolerantes à sombra quando jovens e conseguem crescer nesse ambiente. Elas "esticam" lentamente, formando uma vara fina e com poucos galhos, até chegarem lá em cima, quando então começam a engrossar e a abrir a copa. Muitas, porém, apesar de suas plântulas tolerarem o sombreamento, só conseguem crescer realmente quando se abre uma clareira na floresta, ou seja, uma abertura no dossel causada pela queda de um galho ou de uma árvore, a qual permite a entrada de maior luminosidade. Essas espécies costumam formar um banco de plântulas, com muitas plantinhas pequenas no entorno da árvore mãe que podem ficar ali por muitos anos, esperando uma oportunidade para crescer e ocupar o seu espaço no dossel. Como exemplo dessas espécies de dossel, temos o pau-brasil (*Caesalpinia echinata*), as gindibas (*Sloanea* spp.), as maçarandubas (*Manilkara* spp.) e as bapebas (*Pouteria* spp.).

Existem também as espécies chamadas de emergentes, que são aquelas árvores de grande porte que crescem muito e abrem a sua copa acima da altura do dossel da floresta, se destacando sobre as outras árvores. Essas espécies costumam ocorrer em baixa densidade e geralmente necessitam de luz solar em abundância para crescer. Elas se aproveitam de grandes clareiras, geralmente formadas pela queda de uma árvore grande, e apresentam um crescimento inicial relativamente rápido para conseguirem atingir uma boa altura antes que o dossel se feche novamente. Como exemplo de árvore emergente, temos os jequitibás (*Cariniana* spp.). Nas florestas úmidas do sul da Bahia, que costumam apresentar o dossel entre 30 e 40 m de altura, as árvores emergentes podem atingir 60 m.

Sucessão secundária

Quando uma área de floresta é desmatada, cultivada ou queimada e depois abandonada, a primeira vegetação que aparece no local depois do abandono é diferente da vegetação da floresta original. Essa nova vegetação, conhecida como capoeira, é formada principalmente por espécies de pequeno porte e ciclo curto, que com o tempo vão desaparecendo e dando lugar a outras espécies, de porte maior e ciclo mais longo, em um processo contínuo que passa por vários estágios de florestas secundárias até chegar a um estágio final, mais maturo, conhecido como clímax. Esse processo de mudança sucessiva na comunidade de seres vivos, que acontece após uma perturbação, é chamado de sucessão ecológica secundária, ou simplesmente sucessão secundária.

As primeiras espécies que colonizam a área desmatada são conhecidas como pioneiras. Elas são intolerantes à sombra e precisam de muita luz solar direta para crescer. A estratégia das pioneiras é crescer rápido, produzir muitas sementes, dispersando-as bem, e completar o seu ciclo de vida antes que outras espécies cresçam e sombreiem o ambiente (Quadro 1). Apesar de viverem pouco tempo, formam um banco de sementes no solo, o qual pode ficar ali inativo por muitos anos, só germinando na presença de luz. Costumam produzir sementes pequenas e frutos carnosos comestíveis, o que facilita a dispersão por animais. Como exemplo de pioneiras, temos as imbaúbas (*Cecropia* spp.), a corindiba (*Trema micrantha*) e os mundururús (*Miconia* spp.).

Na sequência das pioneiras, aparecem as espécies secundárias, que também gostam de muita luz, mas já toleram algum sombreamento e apresentam um ciclo de vida mais longo do que o das pioneiras. As secundárias são muitas vezes subdivididas em secundárias iniciais e secundárias tardias, de acordo com o tempo de vida e com a sequência em que aparecem na sucessão. Entre as espécies secundárias que ocorrem no sul da Bahia, podemos citar algumas ingazeiras (*Inga* spp.) e o pau-pombo (*Tapirira guianensis*).

Nos estágios finais da sucessão, quando a floresta já pode ser considerada madura, predominam as espécies chamadas de climácicas. Essas espécies são geralmente tolerantes à sombra e apresentam crescimento lento, ciclo de vida longo e sementes grandes. São exemplos as espécies de sub-bosque (como alguns araçás-da-mata) e as típicas de dossel (como o pau-brasil e as maçarandubas). Entretanto, como as clareiras naturais sempre acontecem nas florestas, mesmo nas mais maduras, exis-

tem exceções, como no caso das espécies emergentes, as quais são características das florestas maduras, mas precisam de mais luz para crescer. Essas espécies, como os jequitibás, por exemplo, por não se enquadrarem bem em nenhuma das categorias sucessionais, podem ser encontradas na literatura com diferentes classificações: desde climácicas, secundárias tardias, até mesmo pioneiras de ciclo longo.

Nas florestas nativas não perturbadas, a maior diversidade e o maior número de espécies endêmicas pertencem à categoria das climácicas. As espécies pioneiras e secundárias iniciais são pouco frequentes nessas florestas, ocorrendo apenas por um período curto nos locais onde ocorrem grandes clareiras ou incêndios naturais. Entretanto, nas florestas perturbadas devido à ação do homem, através de fragmentação, corte seletivo de madeira, queimadas e outras atividades, o número de clareiras aumenta muito, e essas espécies começam a dominar em detrimento das espécies climácicas. Por essa razão, muitas espécies climácicas encontram-se ameaçadas de extinção na Mata Atlântica, onde a fragmentação e a perturbação dos remanescentes são muito acentuadas.

Mecanismos da sucessão

A sucessão ecológica ocorre devido às interações ecológicas das espécies no ecossistema. Quando uma área é desmatada, por exemplo, mudam as condições ambientais no local. As condições de temperatura, iluminação, incidência de ventos e solo são todas diferentes das que existiam ali antes. Assim, as plantas que nascem e crescem nesse ambiente ficam expostas a condições

muito diferentes das que existiam dentro da floresta. As espécies pioneiras se estabelecem primeiro porque são adaptadas a viver nesses ambientes abertos, que são geralmente inóspitos para as espécies climácicas, adaptadas a viver em outras condições. Quanto mais degradada e modificada a área, mais difícil para as espécies climácicas conseguirem se estabelecer nela.

À medida que as espécies pioneiras e secundárias iniciais se estabelecem na área degradada, elas começam a mudar as condições ambientais do local. Elas recuperam as condições do solo, aumentando a quantidade de matéria orgânica, recuperando o ciclo de nutrientes, melhorando a estrutura e diminuindo a compactação. Recobrem a área, sombreando o solo, aumentando a umidade e amenizando o micro-clima local. Além disso, elas costumam ter frutos carnosos que atraem animais dispersores de sementes, os quais trazem também sementes de outras espécies. Com isso elas facilitam para que as espécies secundárias tardias e climácicas possam vir a nascer e se estabelecer ali. Esse mecanismo é chamado de facilitação e é tanto mais importante para a sucessão quanto maior for a degradação inicial da área após a perturbação.

Quando a área perturbada é relativamente pequena e pouco degradada, como uma clareira em uma floresta, por exemplo, é possível que espécies de todas as classes sucessionais, iniciais e tardias, nasçam ali desde o início. Porém, as espécies que crescem mais rapidamente dominam a vegetação primeiro, sendo depois, gradativamente, substituídas pelas espécies de crescimento mais lento e ciclo de vida mais longo.

Outro mecanismo que promove a sucessão é a inibição. As espécies pioneiras e secundárias iniciais vão

desaparecendo com o tempo porque são inibidas por modificações ambientais causadas por elas mesmas e pelas outras espécies. O sombreamento do solo é um dos principais fatores a inibir a regeneração das pioneiras. Outro fator é a competição com as novas espécies que se estabelecem no local. Algumas vezes, porém, a inibição pode agir no sentido de dificultar a sucessão. Quando uma espécie muito agressiva se estabelece primeiro no local, ela pode dificultar a entrada de outras espécies, retardando o processo de regeneração natural da floresta.

A sequência das espécies que aparecem na sucessão nem sempre é previsível. Muitos fatores podem influenciar no processo e a sucessão pode seguir caminhos diferenciados de acordo com esses fatores ou simplesmente devido ao acaso. Entre os principais fatores que influenciam no curso da sucessão estão a intensidade da degradação inicial da área, a proximidade de áreas de floresta nativa, a incidência de perturbações periódicas (como fogo e corte seletivo) e a ocorrência de espécies agressivas inibidoras. Dentre esses fatores, somente a proximidade de áreas de floresta age no sentido de facilitar e acelerar o processo de sucessão, facilitando dispersão de sementes e a chegada de novas espécies. Os outros fatores tendem a dificultar e a retardar o processo, em alguns casos até impedindo que a sucessão progrida até o seu estágio maduro final.

Apesar da imprevisibilidade, algumas tendências são geralmente observadas no curso da sucessão: aumento da duração do ciclo de vida das espécies, aumento da quantidade e complexidade das interações ecológicas e aumento da biomassa (matéria orgânica em geral) do sistema.

Quadro 1. Características gerais das espécies iniciais (pioneiras e secundárias iniciais) e das espécies tardias (secundárias tardias e climácicas) no processo de sucessão ecológica.

Característica	**Espécies iniciais**	**Espécies tardias**
Duração do ciclo de vida	Ciclo curto	Ciclo longo
Regeneração	Banco de sementes	Banco de plântulas
Tamanho da semente	Pequeno	Grande
Viabilidade da semente	Longa	Curta
Crescimento	Rápido	Lento
Tolerância à sombra	Intolerante	Tolerante

Bibliografia

BEGON, M.; COLIN, R.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. **Ecologia, de indivíduos a ecossistemas**. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. 752 p.

BUDOWSKI, G. Distribution of tropical American rain forest species in the light of successional process. **Turrialba**, v. 15, p. 40-42, 1965.

GUREVITCH, J.; SCHEINER, S. M.; FOX, G. A. **The ecology of plants**. Sunderland: Sinauer Associates, 2002. 523 p.

JANZEN, D. H. **Ecologia vegetal nos trópicos**. São Paulo: EPU/EDUSP, 1980. 79 p.

LONGMAN, K. A.; JENÍK, J. **Tropical forest and its environment**. Norfolk: Lowe & Brydone, 1974. 196p.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; PIRATELLI, A. J. P. Aspectos ecológicos da produção de sementes. In: AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M; FIGLIOLIA, M. B. (Coord.) **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p. 47-81.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. 906 p.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. 503 p.

SCHULZE, E.; BECK, E.; MULLER-HOHENSTEIN, K. **Plant ecology**. Berlin: Springer, 2005. 702 p.

TOWNSEND, C.; BEGON, M.; HARPER, J. L. **Fundamentos em ecologia**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 592 p.

CAPÍTULO 3

PRINCÍPIOS GENÉTICOS PARA O MANEJO E A CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES ARBÓREAS

Ronan Xavier Corrêa
Fernanda Amato Gaiotto

A diversidade pode ser mensurada em diferentes níveis: ecossistemas, comunidades, populações e indivíduos. Nos últimos dois níveis (populações e indivíduos) está incluída a diversidade genética, ou seja, a diversidade que se encontra nos genes de determinada espécie. Existem várias formas de conservar a biodiversidade, e a conservação da diversidade genética é tão importante quanto a conservação vista pelos demais ângulos. Tratase da única possibilidade de sobrevivência de indivíduos de determinada espécie em dada região por um longo período de tempo.

Quanto maior a diversidade genética, maior a chance de perpetuação da espécie frente às adversidades do meio ambiente ou às alterações estocásticas. As chances de sobrevivência aumentam quanto mais genes distintos uma espécie possuir, porque a capaci-

dade de se adaptar a tais mudanças do ambiente está justamente nos genes. Assim, diz-se que "a diversidade genética é a matéria prima para a evolução". Como a evolução envolve adaptação, então só haverá sobrevivência e capacidade de deixar descendentes para a próxima geração se houver diversidade genética para tal fim.

Neste capítulo, a conservação da biodiversidade será abordada com foco na diversidade genética das espécies arbóreas, em nível de populações e indivíduos. Para demonstrar alternativas de conservar a diversidade genética, serão apresentados alguns exemplos de caracterização da diversidade genética em algumas coleções de plantas e implicações no seu manejo. Além disso, serão feitas algumas recomendações para coleta de sementes que consideram a conservação da diversidade genética. Portanto, esperamos que o leitor possa conhecer alguns princípios genéticos e alguns procedimentos para aplicá-los na obtenção de sementes florestais de alto valor genético.

Bases genéticas da conservação

A princípio, se um indivíduo de determinada espécie arbórea for observado, mesmo que atentamente, será impossível perceber onde estão localizados os códigos que permitem que o indivíduo em questão possua essa ou aquela característica. Cada indivíduo possui características como padrão de folhagem, padrão do tronco, cor das flores, forma dos frutos, entre outras, que certamente serão transmitidas para seus descendentes. As características hereditárias são transmitidas de pais para

filhos por meio de regiões das moléculas de DNA chamadas de genes.

Se conseguíssemos dividir uma árvore em suas partes principais (frutos, flores, folhas, caule e raízes), ainda assim não seria possível visualizar os genes. Porém, se ampliássemos estas partes, veríamos que elas são formadas por tecidos específicos, os quais são compostos por células. Cada célula também é composta por partes importantes para seu funcionamento. No interior da célula encontra-se o núcleo celular. Ele abriga o conteúdo genético que será transmitido às gerações de cada espécie viva (Figura 1).
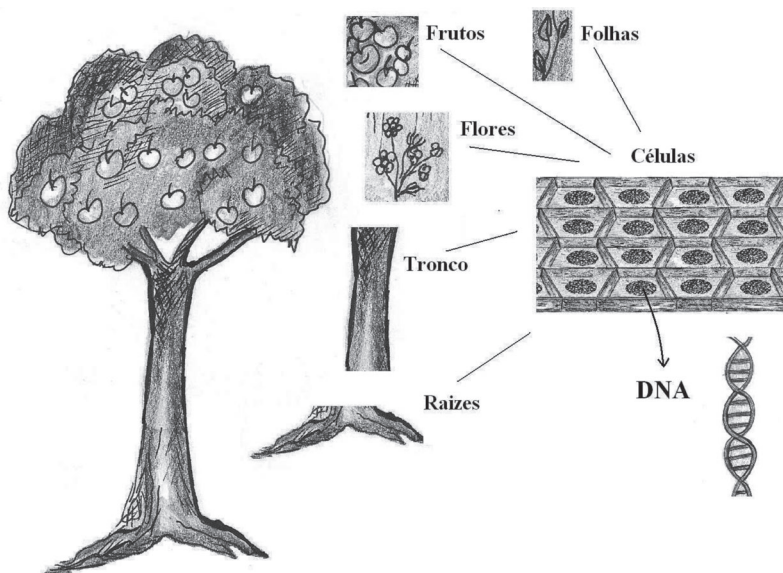
Figura 1 - Representação esquemática de uma árvore, evidenciando-se suas diferentes partes compostas de células, as quais possuem todas as informações genéticas da espécie. Em cada parte da planta, são expressos apenas os genes responsáveis pelas características típicas de cada órgão.

Em espécies arbóreas, durante a formação dos gametas masculinos e femininos, as células germinativas se dividem formando células haploides (com metade do conteúdo genético da célula original). Estas células haploides, os gametas, se unirão durante o processo reprodutivo formando as sementes, que serão dispersas (pelo vento, água ou animais) para ocorrer enfim a germinação e o desenvolvimento de um novo indivíduo.

Este processo de "mistura" de material genético entre indivíduos de uma mesma população ou de populações distintas é chamado de fluxo gênico. Uma população é formada por indivíduos de uma mesma espécie que se encontram em um mesmo local, em determinado tempo, e que têm igual probabilidade de se intercruzarem.

Quando uma população está isolada de outra, a tendência natural é que ocorra uma diferenciação genética entre elas. O isolamento reprodutivo, muitas vezes causado por efeitos de fragmentação de habitat, não permite que alelos novos surgidos a partir de mutações sejam compartilhados entre populações distintas. Com isso, a variabilidade genética de uma espécie fica compartimentada em áreas isoladas. Portanto, apenas parte dos indivíduos de uma espécie pode se beneficiar dos novos genes, caso eles confiram algum tipo de adaptabilidade. Entretanto, tais genes "mutantes" podem não ter serventia no ambiente atual ou na área onde foram gerados, mas, se transmitidos entre populações ou ao longo das gerações, podem ser importantes para a sobrevivência local da espécie no futuro.

Neste contexto, tanto a reprodução aleatória entre indivíduos de populações próximas quanto a possibilidade de indivíduos distintos de uma mesma população

deixarem descendentes são eventos fundamentais para a conservação genética da espécie.

Temos como exemplo o caso de duas populações hipotéticas que se encontram isoladas (Figura 2 A). Ocorrem nessas populações genes que conferem características diferentes (cor da copa) para os indivíduos de cada população. Os genes para copa cinza e listrada são comuns às duas populações, já que provavelmente elas tiveram uma origem comum. No entanto, os genes para copa branca e preta são privativos de cada uma das duas populações do exemplo. Caso estas populações entrem em contato genético, ou seja, os indivíduos das duas populações possam se intercruzar (Figura 2 B), os genes (branco e preto) passam a ser comuns às duas populações, aumentando a variabilidade genética de ambas. Geneticamente, as duas populações pequenas passam a se comportar como uma única grande população, conhecida tecnicamente como "metapopulação".
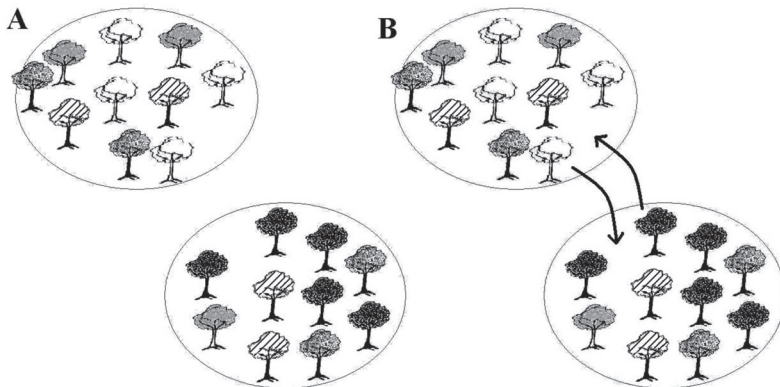
Figura 2 - Diagrama ilustrando duas populações arbóreas. A – duas populações isoladas; B – duas populações com fluxo gênico.

Com este exemplo, percebe-se que o fluxo gênico pode ser restabelecido em populações naturais. Isto ocorre atualmente através de estratégias de conservação que preveem corredores ecológicos que facilitem o trânsito de polinizadores e dispersores de sementes entre um fragmento e outro. As principais peças de um corredor ecológico são, sem dúvida, as espécies arbóreas.

Conservação genética em arbóreas através de ferramentas moleculares

As árvores possuem genes particulares que lhes conferem grande porte, longevidade e alta taxa reprodutiva. Estas características as tornam um grupo de seres vivos com modo e tempo evolutivo diferentes dos das demais espécies de plantas. Além disso, as espécies arbóreas são as únicas a manter níveis elevados de diversidade enquanto acumulam novas mutações em uma única geração. Por este motivo, possuem elevada capacidade de adaptação local.

Apesar de muitos autores enfatizarem a importância da conservação *in situ* das Florestas Tropicais, esta tem sido realizada com base em dados empíricos ou pouco específicos das comunidades ou ecossistemas a serem conservados. A conservação *in situ* é realizada quando os indivíduos a serem conservados são mantidos em suas áreas de ocorrência natural e não em coleções botânicas, *freezers* ou viveiros.

Estratégias de conservação *in situ* devem ser desenvolvidas com base no conhecimento dos padrões de dispersão de pólen e sementes e da capacidade de regeneração de determinada espécie. Existe ainda uma grande importância em relacionar os estudos demográficos

aos genéticos, para que a conservação de populações naturais seja realizada de maneira eficiente, a fim de preservar a maior percentagem possível de indivíduos que representem geneticamente a espécie em questão. Além disso, tais conhecimentos são ainda relevantes para que a exploração de recursos genéticos vegetais tropicais seja realizada de maneira planejada e não predatória.

Vários fatores evolutivos tais como seleção e deriva genética podem trazer importantes consequências para a estrutura genética de populações, afetando sua dinâmica. Entretanto, a magnitude dos efeitos de deriva e seleção nos padrões de variação genética é dependente da habilidade reprodutiva dos indivíduos da população e de seu impacto no fluxo gênico. Estudos de sistemas de cruzamento e de dispersão de pólen são maneiras de investigar o fluxo de alelos e os níveis de diversidade genética dentro de populações. Desta maneira, o conhecimento da gênese da floresta tropical e, em particular, da sua biologia reprodutiva pode auxiliar na obtenção de estratégias de conservação desse ecossistema. Assim, é necessário o conhecimento detalhado de todos os aspectos reprodutivos para um bom entendimento da distribuição da diversidade alélica intra e interpopulacional, do fluxo gênico e da resultante estruturação das populações em espécies arbóreas tropicais.

Uma maneira de relacionar os estudos genéticos aos demográficos e de conservação é através do número efetivo populacional (N_e), que por ser quantificado a partir da variância alélica devida à amostragem, é uma medida de representatividade genética de indivíduos avaliados em determinada área.

As teorias de genética populacional mostram que mudanças nos índices de diversidade genética ocorrem

em função do tamanho efetivo populacional que, por sua vez, é determinado pela taxa de migração entre populações e pela variação no sucesso reprodutivo entre indivíduos distintos da mesma população. A variabilidade genética possui, portanto, um papel fundamental para a evolução da espécie, uma vez que a seleção natural é realizada com base nas diferenças existentes entre indivíduos de uma população, de maneira a permitir, principalmente, o sucesso reprodutivo daqueles mais adaptados ao meio ambiente em que se encontram. Portanto, quanto maior a variabilidade existente na população, maiores são suas chances de perpetuação. Desta forma, as estratégias de manejo ou conservação de populações naturais que não considerem as informações genéticas a respeito da variabilidade alélica intra e inter populacional poderão ser ineficientes.

As técnicas de obtenção das informações sobre os polimorfismos genéticos diretamente em nível do DNA passaram a ser bastante utilizadas durante a década de 90, não apenas na área de melhoramento vegetal, como também em estudos de conservação e biologia reprodutiva de populações naturais. Essas técnicas, conhecidas como ferramentas moleculares, recebem diferentes nomes a depender de sua base genética [por exemplo: sequenciamento de DNA, microssatélites, AFLP (*amplified fragment length polymorphism*) e RAPD (*random amplified polymorphic DNA*)]. Os dados gerados com essas técnicas são ideais para estudos de parentesco, identificação individual, fluxo gênico, sistema reprodutivo, estudos de genes fundadores, número efetivo populacional e estrutura genética em populações naturais. Além disso, os dados moleculares têm facilitado análises mais sofisticadas no campo da genética evolutiva, de eventos de

hibridização e da estrutura de metapopulações. Enfim, o grande avanço existente atualmente no “conhecimento biológico”, que pode ser utilizado nas estratégias de conservação, é devido, em parte, à ampla utilização de tecnologias genômicas baseadas em DNA.

As tecnologias de análise do DNA visam amostrar todo o genoma (todas as moléculas de DNA encontradas nas células que formam a árvore). Dessa forma, acredita-se que os polimorfimos genéticos detectados com as técnicas de biologia molecular representam os polimorfismos do genoma. Esses polimorfismos estão localizados tanto nas regiões não codificadoras do genoma (mais de 90% do genoma das plantas) como nas regiões correspondentes a genes. As regiões não codificadoras incluem diferentes tipos de DNA, tais como sequências repetitivas (microssatélites e minissatélites), centrômeros dos cromossomos e sequências não repetitivas. Os genes incluem no mínimo dois tipos de sequências de DNA: as sequências reguladoras e as sequências codificadoras das proteínas. Para um mesmo gene, podem ser encontradas diferenças nessas duas sequências nos cromossomos herdados do pai e da mãe do indivíduo, as quais correspondem ao que denominamos de alelos gênicos.

Estudos de casos sobre conservação da diversidade genética

O manejo, a conservação e a utilização dos recursos vegetais requerem o conhecimento sobre a diversidade genética dos genótipos (aqui entendidos como os diferentes indivíduos de uma população) a serem utilizados

para produção de sementes. Desta forma, vamos ilustrar a importância de alguns princípios de coleta de material com qualidade genética, explicitando alguns casos em que marcadores moleculares possibilitaram estudar materiais conservados *ex situ* (Figura 3 A e B) e *in situ* (Figura 3 C).
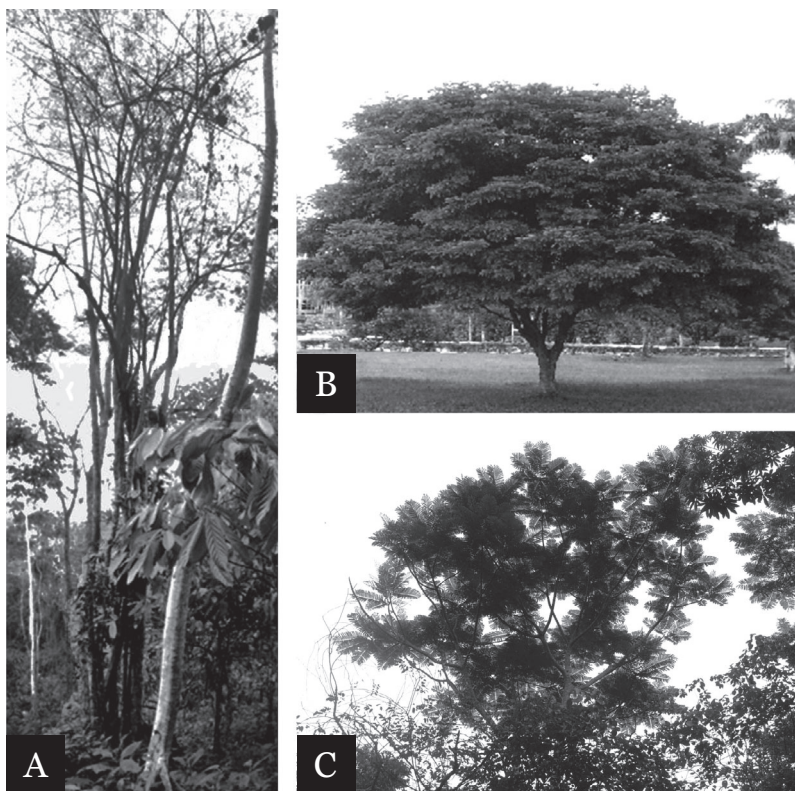
*Figura 3 - Fotos de árvores utilizadas nos exemplos discutidos no texto, crescendo em diferentes ambientes. A – um agrupamento de jacarandá-da-bahia (**Dalbergia nigra**), em cabruca; B – pau-brasil (**Caesalpinia echinata**), em arborização urbana; C – guapuruvu ou ficheira (**Schizolobium parahyba**), em área de regeneração. Fotos: Ronan X. Corrêa.*

A coleção de germoplasma de jacarandá-da-bahia (*Dalbergia nigra*) disponível na Estação Ecológica Pau-Brasil (ESPAB), Porto Seguro, BA, foi constituída há mais de 30 anos e possui cerca de 6.360 árvores dessa espécie. Naquela ocasião, as mudas foram obtidas a partir de diferentes localidades do sul da Bahia, em florestas que ainda representavam razoável diversidade dessa espécie. Ao comparar a diversidade genética de uma amostra de 163 plantas dessa coleção com aquela disponível em uma população isolada em um fragmento florestal, ficou evidente que ela possui uma diversidade genética maior do que a encontrada nas 87 plantas do fragmento natural. De fato, essa maior diversidade na coleção pode ser explicada pelo emprego de mudas provenientes de diversas populações naturais, as quais possuíam grande diversidade genética (intra e interpopulacional). Atualmente, a maioria das florestas de onde foram obtidas as mudas para constituir essa coleção não existe mais. Portanto, essa coleção ilustra um caso bem sucedido de conservação *ex situ* do jacarandá-da-bahia.

As plantas de pau-brasil (*Caesalpinia echinata*) plantadas no arboreto e na mata do *campus* da UESC (Universidade Estadual de Santa Cruz, em Ilhéus – BA) antes do ano 2000, quando analisadas quanto a sua diversidade genética com base em marcadores RAPD, revelaram-se pouco diversas. Em geral, apresentaram coeficientes de diversidade genética inferiores a 10%, ao passo que as plantas do grupo controle proveniente da ESPAB (Estação Ecológica Pau-Brasil, em Porto Seguro – BA) possuíam coeficientes de diversidade genética superiores a 40%. Essa baixa diversidade pode ser explicada pela origem não controlada das sementes utilizadas

para produzir as mudas, as quais foram provenientes de poucas matrizes produtoras de sementes.

Algumas populações naturais de guapuruvu (*Schizolobium parahyba*) amostradas nos municípios de Paraty, Ilha Grande, Itaguaí e Rio de Janeiro (na região litorânea) e Miguel Pereira (na região serrana), no estado do Rio de Janeiro, mostraram que a diversidade genética avaliada com base em marcadores RAPD foi nitidamente diferente entres as populações desses cinco municípios, sendo que as árvores de Miguel Pereira (provenientes de solos, clima e altitude diferentes das demais) foram as mais divergentes. Esses dados evidenciam que os locais em que as populações se encontram devem ser considerados no manejo da biodiversidade.

As populações arbóreas levam muito tempo para se recuperar de estrangulamentos no tamanho de suas populações. Em experimentos laboratoriais com base em organismos modelos de ciclo de vida mais rápidos, ao tomar aleatoriamente uma amostra de 10 a 20 indivíduos de uma população com tamanho efetivo de 200 indivíduos, geneticistas demonstraram que seriam necessárias mais de 12 gerações para que houvesse a recuperação de uma nova população com tamanho efetivo de 50. Além disso, os alelos mais raros seriam perdidos e a diversidade genética da nova população permaneceria menor por centenas de anos. Essa situação torna-se mais preocupante em árvores cujos ciclos de vida são mais demorados, de modo que são requeridas centenas de anos para perfazer 12 gerações.

As recomendações para conservação genética de longo prazo mostram que, para conservar cerca de 95% dos genes de uma população inicial por 50 gerações, é necessário que se conserve indivíduos que correspon-

dam a um tamanho efetivo populacional de 500, estimado por dados de simulação. Portanto, as evidências moleculares dentre os três exemplos que citamos anteriormente, combinados com os estudos de simulação, permitem inferir que a coleção de jacarandá representa um excelente exemplo de conservação *ex situ*. Por outro lado, o arboreto de pau-brasil da UESC não representa uma situação ideal de conservação por causa do reduzido tamanho associado ao uso de mudas não representativas da diversidade genética de uma população razoavelmente diversa. No caso do guapuruvu, constatou-se que cerca de 90% da diversidade é intrapopulacional e 10% interpopulacional, uma distribuição típica para espécies alógamas. Desta forma, concluiu-se que a conservação *ex situ* dessas cinco populações é adequada.

Vamos retornar aos nossos dois exemplos típicos: a coleção de germoplasma de jacarandá da ESPAB; e o arboreto de pau-brasil da UESC. Claramente, a coleção de germoplasma da ESPAB representa uma situação ideal de conservação genética e de produção de sementes com elevada diversidade genética. As mudas foram obtidas a partir de diversas populações, as quais ainda apresentavam grande número de plantas e considerável diversidade genética. Além disso, o número de indivíduos conservados é maior do que aquele considerado como mínimo em simulações para conservação em médio prazo (50 gerações).

O arboreto original da UESC não permitiria produzir essas sementes de alta qualidade. No entanto, nos últimos oito anos, o número de árvores de pau-brasil do *campus* da UESC foi ampliado, ultrapassando 50 plantas em idade reprodutiva. Além disso, as mudas são provenientes de localidades diferentes das que originaram as primeiras plantas cultivadas no *campus*. Desta forma, provavelmen-

te esse conjunto de árvores tenha passado a representar uma boa quantidade de diversidade genética, após o ano 2000. Neste novo cenário (mais de 50 árvores em estado reprodutivo), provavelmente as árvores de pau-brasil da UESC passarão a representar uma razoável diversidade genética, bem como uma condição adequada para as recombinações genéticas. Por exemplo, em 2009, mais de 25 árvores floresceram e produziram sementes. Essas sementes representam um excelente lote (mais de 15 plantas em condições ideais para fecundação cruzada). O antigo arboreto que antes apresentava apenas utilidade educativa e de turismo (mostrar as características das plantas, criar diversidade de espécies no *campus*...) foi ampliado de forma a representar uma condição mais adequada à produção de sementes. Vejam, portanto, que as áreas reflorestadas sem levar em conta os critérios de diversidade genética podem ser restauradas de modo a passar a representar uma parcela significativa de diversidade. Se alcançarmos várias centenas de iniciativas como esta, no conjunto elas poderiam representar algum efeito de conservação genética.

Coleta de matrizes para fins de conservação genética

As iniciativas de recuperação de áreas degradadas nem sempre dispõem de mudas em quantidade suficiente, muito menos com qualidade adequada para conciliar cobertura vegetal e conservação eficiente da diversidade genética. Dentre essas iniciativas, apenas as de caráter acadêmico ou ações isoladas de organizações que buscam reconhecimento de mercado contemplam os critérios de qualidade física, fisiológica e genética das sementes e

mudas. Consequentemente, as áreas replantadas tendem a apresentar "populações" com baixa diversidade genética. Como discutido anteriormente, isso pode limitar a aptidão dos indivíduos aos locais reflorestados ou resultar em populações com baixa habilidade de responder às pressões que exercem seleção natural. Desta forma, justifica-se enriquecer a diversidade genética das áreas revegetadas ou iniciar programas de restauração florestal com sementes com grande diversidade genética.

Deve-se destacar que a maioria das arbóreas tropicais é alógama. Inclusive, algumas delas possuem mecanismos de autoincompatibilidade que previnem a autofertilização. Contudo, mesmo nas que não têm esses mecanismos, as autofertilizações podem levar à depressão endogâmica, ocasionando baixa capacidade adaptativa da progênie. Portanto, o manejo das coleções de plantas no campo ou das áreas de restauração florestal deve considerar medidas práticas que favoreçam o intercruzamento entre as plantas.

Nossos dois exemplos de conservação *ex situ* permitem também evidenciar algumas finalidades e justificativas para que sejam colhidas sementes segundo padrões de conservação da diversidade genética. A coleção de germoplasma representa um exemplo concreto de conservação da diversidade genética em jacarandá-da-bahia. Por outro lado, a baixa diversidade constatada no arboreto da UESC, seguida de seu enriquecimento recente com o plantio de maior número de árvores, ilustram que: (i) o diagnóstico molecular da diversidade serve para demonstrar numericamente a necessidade de enriquecer seletivamente as áreas de restauração florestal; (ii) o enriquecimento de áreas revegetadas permite habilitá-las como local de conservação da diversidade genética da espécie; (iii) o enriquecimento de áreas revegetadas que se baseia em lotes

de sementes com elevada diversidade genética é estratégia necessária e suficiente para habilitar essas áreas como produtoras de sementes de alta qualidade genética.

Para as espécies ameaçadas de extinção, não há grandes populações disponíveis para coletas. Além disso, a maioria das florestas sofreu grande devastação, restando apenas fragmentos descontínuos de florestas. Desta forma, vamos ilustrar com alguns critérios e procedimentos de coletas que resultam em coleções de grande diversidade genética e propor algumas generalizações para coletas de sementes de árvores.

Um dos primeiros critérios a considerar é a dimensão da floresta e o tamanho da população em que será feita a coleta das sementes. As florestas grandes, nas quais haja pelo menos uma centena de indivíduos de cada uma das espécies escolhidas para a produção de sementes, são ideais para marcar as matrizes produtoras de sementes (Figura 4 B). As principais razões para essa escolha decorrem dos seguintes aspectos: (i) nos fragmentos pequenos e isolados, as espécies perdem diversidade genética e sofrem com a endogamia (ou acasalamento entre aparentados); (ii) a cada redução em 10 vezes o tamanho do fragmento florestal, perde-se cerca de 30% das espécies; (iii) o efeito de borda nos fragmentos reduz a diversidade de espécies, o número de indivíduos por espécie e, consequentemente, a diversidade genética; (iv) cerca de 70% das espécies arbóreas têm menos de 50 indivíduos em fragmentos de 10 hectares. Nas populações naturais grandes e com populações acima de 100 árvores da espécie a ser coletada, as principais recomendações para coleta são:

a) marcar no mínimo 12 árvores matrizes, distanciadas de pelo menos 50 m entre si, em cada po-

pulação, uma vez que árvores mais distantes tendem a ter menor grau de parentesco e representam melhor a diversidade da população local;

b) considerar as árvores agrupadas como uma só matriz de coleta, visto que elas em geral consistem de indivíduos aparentados, podendo ser algumas vezes clones que surgem por estacas ou brotamento ou resultar da produção de sementes de uma única árvore.
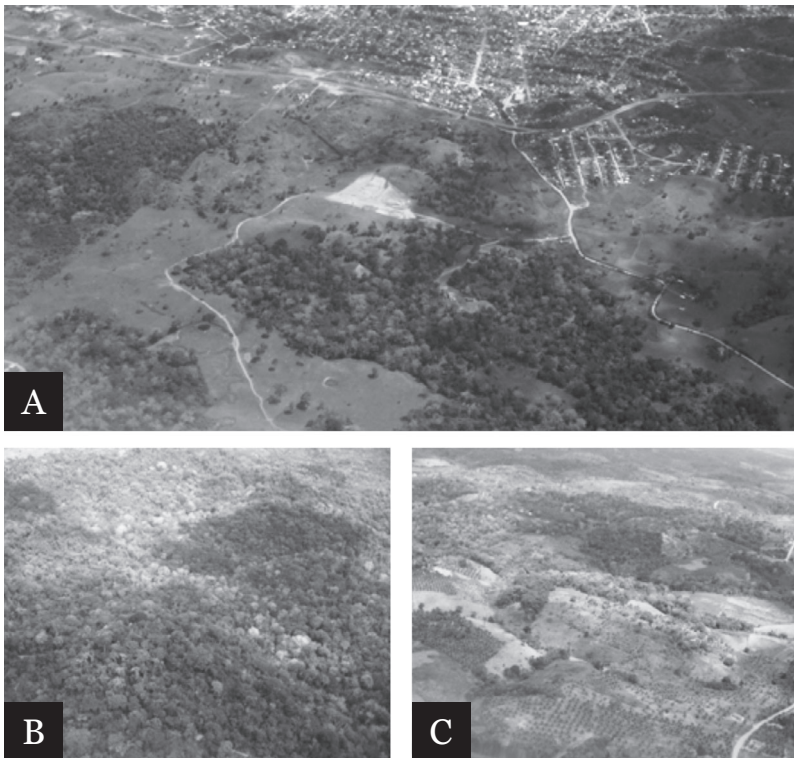
Figura 4 - Exemplos de diferentes locais disponíveis para coletas de sementes. A – fragmentos de florestas próximas a centros urbanos, Itabuna, BA; B – florestas de grandes dimensões, Ilhéus, BA; C – fragmentos de floresta adjacentes a áreas de cultivo, Ilhéus, BA. Fotos: Ronan X. Corrêa.

A maioria das florestas remanescentes e disponíveis para estabelecer como áreas produtoras de sementes caracterizam-se como fragmentos de florestas próximas a centros urbanos (Figura 4 A) ou a fragmentos de floresta adjacentes às áreas de cultivo (Figura 4 C), os quais geralmente são fragmentos de florestas muito pequenos (menores que 10 hectares). Nesses tipos de floresta, nota-se forte influência antrópica, notadamente para caça, retirada de madeira e extração de plantas medicinais e ornamentais. Além disso, o número de árvores de cada espécie geralmente é inferior a 100 indivíduos por fragmento. Portanto, os processos ecológicos são fragilizados, especialmente aqueles relacionados com a movimentação de pólen entre as árvores e de sementes a média e longa distâncias. Por causa desses problemas, os seguintes cuidados devem ser observados na coleta de sementes:

a) marcar no mínimo 12 árvores matrizes por conjunto de fragmentos florestais, distanciados a pelo menos 50 m entre si, de modo que o conjunto de fragmentos que constituirá o lote de sementes some pelo menos 50 árvores no total (observe que se cada fragmento tem apenas 5 árvores da espécie alvo, serão necessários 10 fragmentos em uma mesma região para constituir um lote de sementes com alta diversidade genética);

b) considerar as árvores agrupadas como uma só matriz de coleta;

c) a curto prazo, caso os fragmentos pertençam a diferentes proprietários, a associação entre eles

para constituir os lotes de sementes com grande diversidade é necessária;

d) a longo prazo, cada proprietário poderá buscar sua autonomia como produtor de sementes de determinadas espécies, desde que ele enriqueça sua floresta com materiais que representem grande diversidade genética, isto é, que ele plante árvores produtoras de sementes, a partir de mudas produzidas segundo o padrão de qualidade em relação à diversidade genética;

e) o enriquecimento de florestas naturais somente deve ser feito com materiais provenientes da mesma região, visto que a introdução de material de áreas muito diferentes quanto ao clima e solo pode estar relacionada com o risco de trazer variedades muito diferentes, porém pouco adaptadas à região.

Em situações extremas, pode-se recorrer a coletas fora de florestas. Contudo, mesmo assim, há que se considerar alguns critérios mitigadores de estrangulamentos genéticos:

a) a regra é não coletar sementes em árvores isoladas (muito distantes de florestas ou em ruas e praças), uma vez que suas sementes provavelmente resultaram de autopolinização (problemas de endogamia) e suas sementes terão baixa diversidade genética (geralmente as mudas produzidas para arborização urbana não representam qualidade genética ideal para uma matriz produtora de sementes);

b) para coletar em árvores fora de florestas, oriente-se pela eficiência do polinizador para inferir se a árvore encontra-se isolada: (i) árvores polinizadas por insetos de pequenos voos devem estar, no máximo, a 50 m de fragmentos florestais contendo outras árvores da mesma espécie; (ii) se polinizadas por insetos médios e grandes, devem estar, no máximo, até 100 m; (iii) se polinizadas por aves, considerar como não isoladas se estão, no máximo, até 500 m de distância; (iv) se polinizadas por mamíferos, até 1000 m.

Os lotes de sementes representativos da diversidade da espécie devem ser também considerados quanto à origem geográfica. Nesse sentido, recomendam-se os seguintes procedimentos:

a) regionalizar a coleta para aproveitar as potencialidades de produção de sementes nas regiões próximas às áreas de plantio (programas de restauração florestal, pontos adequados para enriquecimento de florestas etc.);

b) regionalizar o plantio para aproveitar melhor o potencial de adaptação das espécies, mesmo as de ocorrência ampla;

c) classificar os lotes de sementes quanto aos critérios genéticos e ecológicos (que ao menos considere o número mínimo recomendado de matrizes caracterizadas como representativas de diversidade e que as sementes sejam provenientes de florestas em que ocorrem os polinizadores).

Para todos os tipos de população ou esquemas de formação de lotes de sementes, deve-se considerar que a produção de sementes em locais com clima e solo com as mesmas características dos locais em que as mudas serão plantadas aumentam as chances de adaptação ao local. Isto ocorre porque os processos evolutivos atuaram nas florestas naturais por longo tempo, de modo que a seleção natural operou no sentido de favorecer genótipos mais adaptados.

A busca da conservação da diversidade genética deve ser feita por todos os envolvidos com as atividades agrícolas e florestais. Desta forma, o agricultor deve considerar os critérios genéticos e ecológicos com medidas práticas de coleta de sementes para produção de mudas para seu uso ou comercialização. As organizações mantenedoras de áreas destinadas à preservação da biodiversidade, bem como de bancos ativos de germoplasmas, devem considerar os critérios genéticos e o uso de marcadores moleculares para caracterizar e monitorar a diversidade genética dos acessos. Ações extensionistas dessas organizações, especialmente as universidades e instituições públicas de pesquisa, devem expandir a aplicação de estratégias mais precisas junto aos demais setores da sociedade, especialmente aos agricultores. As organizações privadas também devem ser orientadas a considerar os critérios de conservação da diversidade genética.

Bibliografia

ALLENDORF, F. W.; LUIKART, G. **Conservation and the genetics of populations**. Victoria: Blackwell Publishing, 2007. 642 p.

ALMEIDA, M.O. **Avaliação da diversidade genética de acessos ex situ de jacarandá-da-bahia (*Dalbergia nigra* Vell. Allemão ex Benth.) por meio de marcadores RAPD, como subsídio para sua conservação**. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual de Santa Cruz, 2001. 90p.

BROWN, A. H. D. Isozymes, plant population genetic structure and genetic conservation. **Theoretical and Applied Genetics**, v. 52, p. 145-157, 1978.

CUPERTINO, F. B.; MELO, S. C. O.; CORRÊA, R. X. Diversidade genética de acessos de pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.) do arboreto da UESC por meio da técnica de RAPD. In: Simpósio de Iniciação Científica da UESC, 8, 2002, Ilhéus. **Resumos...** Ilhéus: Editus, UESC, 2002. p. 122-125.

FREIRE, J. M.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; LIMA, E. R.; SODRÉ, S. R. C.; CORRÊA, R. X. Estrutura genética de populações de *Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake (guapuruvu) por meio de marcadores RAPD. **Scientia Forestalis**, v. 74, p. 27-35, 2007.

JUCHUM, F. S.; LEAL, J. B.; SANTOS, L. M.; ALMEIDA, M. P.; AHNERT, D.; CORRÊA, R. X. Evaluation of genetic diversity in a natural rosewood population (*Dalbergia nigra* vell. Allemão ex benth.) using RAPD markers. **Genetics and Molecular Research**, v. 6, n. 3, p. 543-553, 2007.

GRATTAPAGLIA, D.; CIAMPI, A. Y.; GAIOTTO, F. A.; SQUILASSI, M. G.; COLLEVATTI, R. G.; RIBEIRO, V. J.; REIS, A. M.; GANDARA, F. B.; WALTER, B. M. T.; BRONDANI, R. P. V. DNA technologies for forest tree breeding and conservation. In: BRUNS, S.; MANTELL, S.; TRAGARDH, C.; VIANA, A. M. (Orgs.). **Recent advances in biotechnology for tree conservation and management**. Florianópolis: International Foundation for Science Publishing, 1998. p. 50-61.

HAMRICK, J. L.; NASON, J. D. Consequences of dispersal in plants. In: RODHES, O. E. J.; CHESSER, R. K.; SMITH, M. H. (Ed.) **Population dynamics in ecological space and time**. Chicago: The University of Chicago Press, 1996. p. 203-236.

KAGEYAMA, P. Y.; GANDARA, F. B. **Conseqüências genéticas da fragmentação sobre populações de espécies arbóreas**. Serie Técnica do IPEF, v. 12, n. 32, p. 65-70, 1998.

PETIT, R. J.; HAMPE, A. Some evolutionary consequences of being a tree. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, v. 37, p. 187-214, 2006.

PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. **Guia prático para a colheita e manejo de sementes florestais tropicais**. Rio de Janeiro: Idaco, 2002. 40 p.

SCARIOT, A. Forest fragmentation effects on palm diversity in central Amazonia. **Journal of Ecology**, v. 87, p. 66-76, 1999.

VENCOVSKY, R.; CROSSA, J. Measurements of Representativeness Used in Genetic Resources Conservation and Plant Breeding. **Crop Science**, v. 43, p. 1912-1921, 2003.

CAPÍTULO 4

RESTAURAÇÃO FLORESTAL

Regina Helena Rosa Sambuichi

A importância das florestas

As florestas tropicais são os ecossistemas terrestres que apresentam maior biodiversidade. Estima-se que milhões de espécies vivam nesses ecossistemas, constituindo ainda um vasto e inexplorado mundo a ser conhecido e preservado. Entretanto, muitas florestas já foram desmatadas e as que restam estão sendo rapidamente destruídas. São estimadas perdas de 180.000 km^2 de floresta tropical por ano no mundo.

A destruição das florestas poderá causar muitos problemas para o futuro da humanidade. As florestas são importantes para a regulação do clima da terra. Elas constituem um grande reservatório de carbono, o qual fica estocado no tronco das árvores, nos galhos, nas folhas, no corpo dos animais e no solo. Com as queimadas e o desmatamento, esse carbono está sendo lançado na atmosfera, o que está contribuindo para o aquecimento

global e trazendo graves consequências para todo o planeta. Além disso, o desmatamento leva a mudanças no ciclo da água, causando perda das nascentes, assoreamento dos rios e aumento da incidência de secas e inundações. As florestas são importantes também para a proteção dos solos, especialmente no ambiente tropical onde a retirada da cobertura vegetal leva rapidamente à degradação, através da perda de fertilidade, compactação e erosão.

A redução das áreas de floresta e a consequente fragmentação dos remanescentes florestais têm também como consequência a perda da biodiversidade. A biodiversidade é importante para a manutenção dos ecossistemas, além de que a sua perda impossibilitará a descoberta de novos usos e produtos para as espécies nativas e os genes, os quais poderiam vir a ser utilizados para promover o bem-estar das futuras gerações.

Para minimizar esses problemas, é preciso primeiramente deter o desmatamento, o que é prioridade, por exemplo, na Amazônia, onde ainda existe a maior extensão de floresta tropical intocada. Na Mata Atlântica, porém, além de deter o desmatamento é preciso também restaurar os ecossistemas, pois temos apenas 7,2% de floresta remanescente, o que é muito pouco para conservar a biodiversidade e a qualidade do ambiente em toda a sua extensão geográfica. Além disso, é preciso também promover ações para melhorar a qualidade dos remanescentes, que se encontram, em sua maioria, muito degradados e fragmentados.

O conceito de restauração

Desde o início das primeiras civilizações humanas, a ação do homem tem causado muitos danos aos ecos-

sistemas naturais. Por outro lado, a preocupação com as consequências desses danos também não é recente, o que levou, ao longo da história humana, ao desenvolvimento de algumas ações intencionais visando à reparação desses danos. No Brasil, desde o século XIX já se estabeleciam plantações florestais com fins conservacionistas. Um exemplo é a Floresta da Tijuca, que foi reflorestada a partir de 1845 com o objetivo de recuperar o abastecimento de água da cidade do Rio de Janeiro.

Reflorestar significa restabelecer uma cobertura de vegetação florestal em uma área que foi desmatada, vegetação esta que não precisa necessariamente ser semelhante à que existia antes no local, podendo ser de qualquer tipo, desde uma floresta nativa até uma plantação de eucaliptos. Os termos recuperação, reabilitação e restauração são os mais usados na literatura para denominar as ações intencionais que visam promover ou acelerar a reparação dos danos causados aos ecossistemas naturais em geral. Embora sejam algumas vezes empregados como sinônimos, esses termos têm aplicações específicas para cada caso. O termo recuperação é o mais usado no Brasil, sendo geralmente aplicado em sentido amplo. Refere-se ao retorno de uma área a uma determinada forma de utilização do solo de acordo com um plano preestabelecido, o que não significa necessariamente recuperar o ecossistema nativo original. É um termo muito utilizado para os trabalhos realizados em sítios severamente degradados pela mineração e construção civil. A reabilitação refere-se, em geral, à recuperação da capacidade produtiva da área, reabilitando-a para manter um ecossistema autossustentável, mas que também não precisa ter semelhança com o ecossistema original.

O termo restauração é utilizado para as atividades que visam recuperar o ecossistema nativo em termos de sua sanidade, integridade e sustentabilidade. Esse termo é atualmente o preferido na literatura mundial por estar mais embasado em princípios e pesquisas ecológicas. Muitos, porém, ainda resistem a utilizar esse termo por considerarem praticamente impossível restaurar integralmente o ecossistema nativo de uma área, já que as condições originais do mesmo geralmente não são conhecidas e muitas espécies podem ter sido extintas, não podendo mais ser recuperadas. Entretanto, estudos mais recentes mostram que os ecossistemas naturais são muito mais dinâmicos do que se imaginava anteriormente, e que, para restaurar um ecossistema, não é preciso recuperar exatamente a sua composição de espécies original, mas sim recuperar, na medida do possível, a sua biodiversidade e os seus processos ecológicos básicos de modo a permitir que ele continue existindo e evoluindo por meios naturais.

As metas da restauração incluem a recuperação: a) do solo, incluindo o controle da erosão e melhoria da estrutura e fertilidade; b) do ciclo da água; c) da produtividade, biomassa e ciclo de nutrientes; d) da biodiversidade; e) das interações ecológicas; f) da complexidade do ambiente; g) da sustentabilidade em longo prazo.

Pesquisas em restauração florestal

No início, as práticas aplicadas para a recuperação de florestas surgiram da observação e do bom senso dos reflorestadores. Por essa razão, nem sempre os empreendimentos foram bem sucedidos na tentativa de recupe-

rar a biodiversidade e a sustentabilidade do ecossistema original. Com o desenvolvimento das ciências biológicas e agronômicas, estudos científicos passaram a ser aplicados para embasar as ações de recuperação dos ecossistemas. Na década de 1980, surgiu a Ecologia da Restauração, que é a ciência que estuda princípios ecológicos aplicados à restauração dos ecossistemas naturais.

No Brasil, as primeiras pesquisas para restauração de florestas concentraram-se na recuperação da cobertura vegetal baseada no plantio heterogêneo de espécies nativas, copiando a estrutura da floresta original. Buscava-se, então, fazer levantamentos da composição de espécies arbóreas em áreas próximas de floresta nativa para servir de modelo para os plantios de mudas nas áreas a serem restauradas. Essa abordagem apresentou muitas falhas, pois as mudas de espécies nativas das florestas maduras muitas vezes não se adaptavam a viver nas áreas degradadas e nem eram capazes de competir com as espécies invasoras mais agressivas, como as espécies de capim, por exemplo. Isso demandava uma ação intensiva de replantio e manutenção na área reflorestada, gerando alto custo e baixa eficiência.

Com o reconhecimento desses problemas, passou-se então a considerar a sucessão secundária como o modelo a ser seguido na restauração. As pesquisas se voltaram para a realização de levantamentos de vegetação em áreas em diferentes estágios de regeneração natural e buscou-se classificar as espécies arbóreas nos chamados grupos sucessionais. Assim, passou-se a utilizar, nos projetos de restauração, o plantio inicial de pioneiras e secundárias e, depois, o plantio das espécies climácicas, ou então (mais utilizado atualmente) o plantio misto de espécies de diferentes grupos sucessionais em proporções variadas. Ainda assim, foram observados muitos problemas, como alto

custo de implantação dos projetos e, em alguns casos, falhas em formar comunidades sustentáveis.

O avanço das pesquisas ecológicas sobre a dinâmica florestal mudou muitos conceitos estabelecidos anteriormente em relação ao funcionamento da sucessão secundária. Constatou-se que o processo é muito menos previsível do que se pensava e que a floresta, mesmo madura, é sempre dinâmica em sua composição de espécies. Isso mostrou que, em vez de ficar tentando imitar a composição da floresta original, que nunca saberemos exatamente qual foi, o mais importante é se concentrar na restauração dos processos ecológicos. Atualmente, as pesquisas em restauração buscam principalmente responder perguntas ecológicas que auxiliem no desenvolvimento de técnicas mais eficientes e menos onerosas para garantir a recuperação da integridade e sustentabilidade dos ecossistemas restaurados. Essas pesquisas deram suporte a novas técnicas, como a nucleação, por exemplo, que utiliza as interações entre as espécies para acelerar o processo de regeneração natural da área.

Áreas prioritárias para restauração na Mata Atlântica

O primeiro passo para realizar uma restauração é definir quais são as áreas que devem ser restauradas. Entre as áreas que devem ser consideradas prioritárias para a restauração de floresta na Mata Atlântica estão: a) as áreas de preservação permanente; b) as áreas de reserva legal; e c) os corredores ecológicos.

O Código Florestal, lei n.º 4.771/65, instituiu desde 1965 as áreas de preservação permanente (APPs), que

são locais onde a vegetação nativa deve ser mantida para garantir a proteção do solo e da água. São definidas como APPs as seguintes áreas: a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água; b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água; c) nas nascentes e "olhos d'água" num raio de 50m de largura; d) no topo de morros, montes, montanhas e serras; e) nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45º, equivalente a 100% na linha de maior declive; f) nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues; g) nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100m em projeções horizontais; h) em altitude superior a 1800m, qualquer que seja a vegetação.

De acordo com a legislação, portanto, todas as matas ciliares (florestas ao longo das margens dos rios) devem ser preservadas. A largura da mata ciliar a ser mantida é definida de acordo com a largura do rio (Figura 1). Para os rios de até 10m de largura, a mata ciliar deve ter pelo menos 30m de cada lado. A conservação da mata ciliar é muito importante para evitar a erosão das beiradas e o assoreamento dos rios (Figura 2).

A legislação brasileira também instituiu a reserva legal (RL), lei 7.803 de 1989, assim entendida como a área de, no mínimo, 20% de cada propriedade, onde não é permitido o corte raso e deverá ser averbada à margem da inscrição de matrícula do imóvel, no registro de imóveis competente. O objetivo da RL é garantir a conservação dos recursos naturais e da biodiversidade. Na RL é permitida a exploração de recursos florestais, como a colheita de sementes, por exemplo, desde que seja mantida na área a vegetação nativa.

Os corredores ecológicos são áreas que servem para interligar os remanescentes de floresta de forma a não
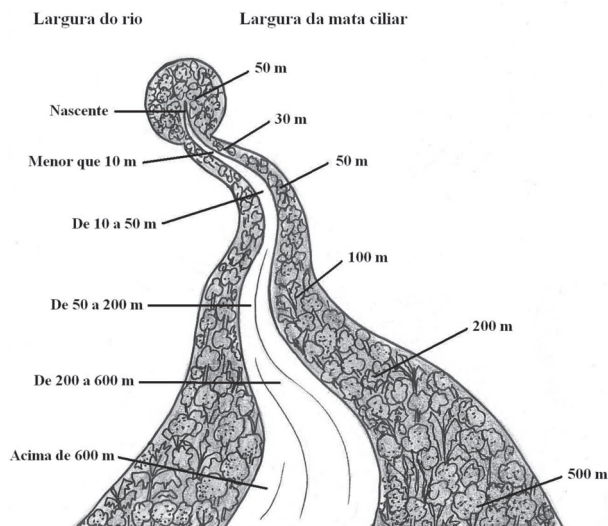
Figura 1 - Largura da mata ciliar de acordo com a largura do rio.
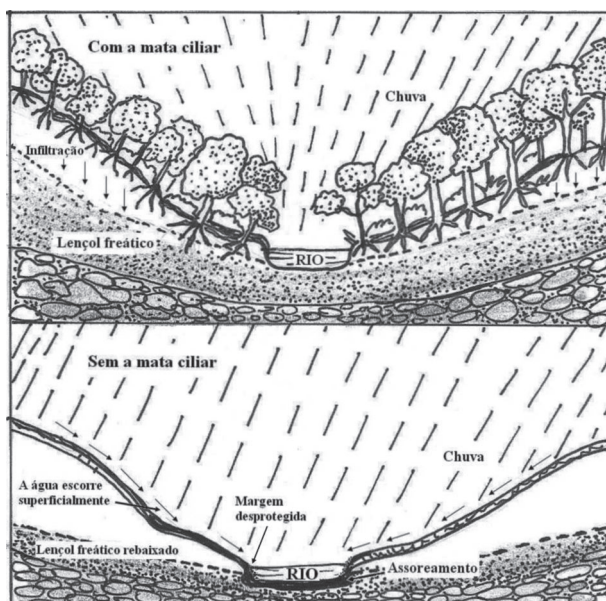
Figura 2 - Importância da mata ciliar para a proteção do rio (adaptado de Dirani, 1985).

deixar que as populações de plantas e animais fiquem isoladas. Eles são importantes para manter a variabilidade genética das populações nativas e diminuir os efeitos negativos da fragmentação. O objetivo dos corredores é possibilitar o trânsito de animais, pólen e sementes entre as áreas de floresta, sendo que diferentes estratégias podem ser utilizadas para esse fim. Tanto as APPs como as RLs podem funcionar como corredores ecológicos desde que elas estejam posicionadas de forma a facilitar a conexão entre dois ou mais remanescentes. O estabelecimento de pequenas reservas florestais entre grandes áreas de reserva é um modo de facilitar o trânsito dos seres vivos. Alguns tipos de sistemas agroflorestais também podem servir como corredores ecológicos por permitirem a movimentação dos animais silvestres através deles.

Observa-se que, no geral, a legislação não está sendo cumprida, pois, só com a lei da RL, deveríamos ter, no mínimo, 20% de área total de floresta remanescente na Mata Atlântica e temos menos da metade disso. Na maioria das propriedades rurais, as APPs não estão sendo respeitadas e as RLs não existem. Além disso, a fragmentação dos remanescentes é tão intensa que a implantação de corredores ecológicos é uma necessidade urgente para evitar a acelerada perda de biodiversidade. O cumprimento da legislação e as ações para a conservação da Mata Atlântica exigirão a restauração de milhões de hectares de floresta, e precisaremos de muita pesquisa, capacitação técnica e recursos para dar conta dessa imensa tarefa.

Avaliação da área a ser restaurada

Uma vez definida a área, o próximo passo é fazer

uma avaliação criteriosa das condições da mesma para definir as técnicas mais adequadas para a sua restauração. Os principais fatores a serem avaliados são:

Estado de degradação do solo: É preciso observar se o solo da área apresenta condições químicas, físicas e biológicas muito diferentes das condições originais do solo das florestas daquela região. Se a área foi utilizada muito tempo para agricultura ou pastagem, pode apresentar problemas de erosão, compactação e deficiência de matéria orgânica e de microorganismos importantes. Nesse caso, será necessário fazer um trabalho de recuperação do solo, o que pode ser feito através do plantio de espécies pioneiras que auxiliam nessa recuperação, e também com o uso de técnicas agroecológicas, como adubação verde e aplicação de composto orgânico, entre outras. No caso da área ter sido utilizada para mineração ou para alguma outra finalidade que resultou na retirada do solo superficial, o processo se torna ainda mais difícil, podendo ser necessária a transposição de solo de uma outra área para conseguir recuperá-la mais rapidamente.

Condição do banco de sementes e potencial de rebrota de tocos e raízes: Se a área foi desmatada recentemente, ela pode ter ainda um bom potencial de autorrecuperação através do banco de sementes existente no solo e da rebrota dos tocos e raízes das árvores que foram cortadas. Nesse caso, uma técnica que pode ser usada para acelerar a recuperação natural é o revolvimento do solo de forma a expor o banco de sementes à luz, fazendo com que elas germinem mais rapidamente. Essa técnica, porém, não é recomendada quando existi-

rem na área espécies de capim (gramíneas), pois elas serão favorecidas com o processo. No caso da área ter sido desmatada e utilizada para agricultura ou pasto por muito tempo, pode não existir mais um banco de sementes, além de ser baixo o potencial de rebrota, assim, para ela se regenerar naturalmente, será necessária a proximidade de uma fonte externa de sementes, como uma floresta próxima, por exemplo. Se não existir essa fonte externa, então será necessário replantar.

Existência de competidores exóticos: A presença, na área a ser restaurada, de espécies competidoras agressivas, como gramíneas, cipós e bambus, pode dificultar o processo de regeneração natural e o trabalho de restauração. Nesse caso, é indicado o plantio de espécies arbóreas pioneiras e secundárias que apresentem crescimento rápido e copa ampla, de forma a recobrir o solo o mais rapidamente possível, limitando a entrada de luz e assim inibindo o crescimento dessas espécies competidoras. Geralmente, é necessário também o controle direto das competidoras através da roçagem do capim e corte dos bambus e cipós até que as mudas das pioneiras e secundárias cresçam o suficiente. O material verde cortado deve ser deixado na área, podendo ser acumulado no pé das mudas de árvores para proteger e adubar o solo e evitar o crescimento das competidoras. Não recomendamos o uso de herbicidas, pois pode interferir na microbiologia do solo e afetar o processo de restauração.

Fatores externos de degradação: A ocorrência de fatores como fogo, pastoreio de animais domésticos, retirada de madeira (para lenha, estacas, e outros usos) e poluição (chuva ácida, lixão, resíduos de mineração etc.)

dificulta a regeneração natural da floresta e, em geral, impede que ela recupere a sua integridade e sustentabilidade. Um passo fundamental para qualquer trabalho de restauração é identificar e eliminar os fatores externos de degradação. É preciso cercar a área a ser restaurada para impedir a entrada do gado e a circulação de pessoas. No caso de existir risco de fogo, é preciso fazer um aceiro em volta da área (Figura 3). É muito comum as pessoas colocarem fogo nos pastos ou nos locais onde vão fazer agricultura e, se não houver um aceiro para proteger a área a ser restaurada, o fogo pode entrar e destruir todo o trabalho realizado.

Figura 3 - Proteção da área de restauração.

Fontes externas de recolonização: A presença de áreas próximas de floresta que sirvam como fonte de sementes para recolonização facilita o processo de regeneração natural da área. É importante avaliar o estado de conservação dessas florestas, se elas têm uma boa diver-

sidade de plantas e também de animais que possam fazer a dispersão das sementes. É preciso, também, avaliar se a distância que elas estão da área a ser restaurada permite o processo de dispersão. Outro fator a ser avaliado é o tipo de vegetação que existe entre as áreas de floresta e a área a ser restaurada (um sistema agroflorestal geralmente facilita mais a dispersão de sementes do que um pasto). Se existirem áreas próximas com boa biodiversidade, podem ser utilizadas técnicas de nucleação para atrair dispersores de sementes e acelerar o processo natural de recolonização da área. Porém, se as florestas existentes no entorno estão muito longe ou muito degradadas, então será necessária a introdução artificial de sementes ou mudas para enriquecimento da área a ser restaurada.

Métodos para restauração

Regeneração natural: A regeneração natural é, sem dúvida, o método mais simples e barato para restaurar uma área desmatada. Se, após a avaliação da área, constatamos que o estado de degradação do solo é baixo, não temos competidores muito agressivos e o potencial de autorrecuperação é alto devido à presença de banco de sementes no solo, rebrota de tocos ou fontes próximas de sementes para recolonização, então esse é o método mais adequado. Em geral, basta cercar a área e proteger de fontes externas de degradação, como fogo e pastoreio, e deixar que ela se recupere naturalmente.

Condução da regeneração natural: Esse método é utilizado quando a área já apresenta uma boa quan-

tidade e variedade de mudas regenerando naturalmente, mas a velocidade da regeneração é baixa devido à competição com espécies agressivas (gramíneas ou cipós) ou ao estado de degradação do solo. Para aplicar esse método, é preciso caminhar na área e identificar as mudas de espécies florestais (geralmente pioneiras e secundárias) que vêm regenerando. Procede-se então a condução das mudas através do coroamento (Figura 4), para evitar os competidores, e da adubação, para melhorar as condições do solo e acelerar o crescimento das mesmas. É importante não deixar o solo em volta das mudas exposto ao sol e sim coberto com matéria orgânica, a qual pode ser obtida na própria área através da roçagem do capim. Se for percebido que a quantidade de mudas não é suficiente para garantir o fechamento rápido da área, recorre-se então ao adensamento.

Figura 4 - Coroamento das mudas para condução da regeneração natural.

Adensamento: Consiste no plantio de sementes ou mudas de pioneiras e secundárias para adensar áreas onde a regeneração natural não é suficiente para cobrir rapidamente o solo e evitar os competidores. Nesse caso, é recomendável também fazer o coroamento e a adubação das mudas plantadas e das que regeneram naturalmente até que elas cresçam o bastante para abafar as espécies competidoras.

Enriquecimento: Esse método é indicado quando a área não apresenta fontes externas de recolonização, como áreas de floresta bem preservadas nas proximidades. Consiste no plantio de sementes ou mudas de espécies secundárias tardias e climácicas para enriquecer capoeiras ou áreas de manejo da regeneração natural. Devem ser utilizadas, de preferência, sementes ou mudas de espécies nativas coletadas na própria região e que se adaptem bem às condições do local. O espaçamento deve ser de acordo com o porte da planta e deve-se buscar introduzir o máximo possível de diversidade.

Nucleação: O nome nucleação é usado para os métodos que buscam acelerar o processo de recolonização da área de restauração, atuando de forma a propiciar ou melhorar o processo de dispersão das sementes, a heterogeneidade ambiental e o restabelecimento das interações ecológicas. Muitos desses métodos visam à atração dos animais dispersores e são indicados para quando existirem boas fontes próximas de sementes. São exemplos os poleiros artificiais, que podem ser de madeira, de árvores secas ou mesmo de torres vivas de cipós (feitos com uma armação de madeira e cordas onde

os cipós se enramam) (Figura 5); e os poleiros naturais, que podem ser árvores isoladas ou grupos adensados de árvores plantadas em uma paisagem. Esses poleiros podem ser implantados na própria área de restauração ou em áreas de pasto ou de cultivo no entorno da área a ser restaurada, de forma a permitir que os pássaros se desloquem através delas e tragam sementes das florestas até o local a ser restaurado. Geralmente, observa-se em volta dos poleiros uma grande concentração de mudas regenerando naturalmente, servindo assim como um núcleo de restauração, de onde esta vai se espalhando por toda a área. Outra técnica é a construção de abrigos para a fauna, feitos de galhos secos, tocos, pedras e resíduos florestais diversos amontoados de forma a criar locais adequados para que os animais possam habitar e se esconder dos predadores. Isso permite que uma variedade maior de animais possa colonizar a área, os quais trarão também as sementes das plantas para enriquecer e restaurar o ecossistema.
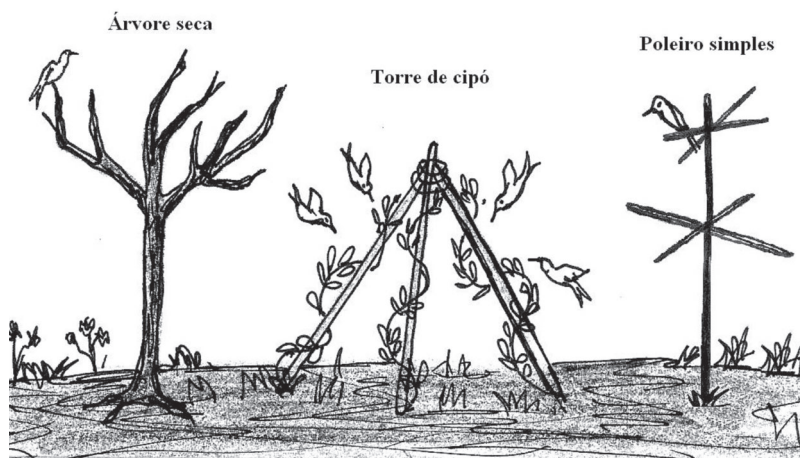
Figura 5 - Poleiros artificiais.

Plantio misto de árvores: Quando constatamos que a área a ser restaurada não apresenta condições propícias para a regeneração natural, o solo está muito degradado, não temos fontes naturais de sementes, são poucos os indivíduos regenerantes e há espécies competidoras muito agressivas, então será necessária uma intervenção maior na área para que ela se recupere. Nesse caso, é recomendável fazer o plantio misto de árvores pioneiras, secundárias e climácicas em conjunto. O plantio na área de restauração pode ser feito com sementes ou com mudas produzidas em viveiro, sendo mais utilizado, atualmente, o plantio de mudas. De acordo com o grau de degradação do solo, pode ser feito o plantio direto ou podem ser utilizadas técnicas agronômicas para melhorar a sua condição antes do plantio. Em geral, costuma-se abrir um berço, para descompactar o solo e adubá-lo, no local onde as sementes ou mudas serão plantadas. As dimensões do berço utilizado nos programas de restauração podem variar de acordo com as condições do solo local e o com o recurso financeiro disponível.

Vários modelos já foram utilizados para estabelecer os plantios mistos. Existem modelos aleatórios, onde as espécies são plantadas na área sem nenhum critério específico. Há modelos onde são implantadas linhas de pioneiras e linhas mistas de espécies secundárias e climácicas. Um modelo muito utilizado atualmente trabalha com linhas de preenchimento e linhas de diversidade. As linhas de preenchimento são formadas por espécies de crescimento rápido e copa ampla, que servem para recobrir e sombrear logo o terreno, sendo as proporções de 50% de pioneiras e 50% de secundárias iniciais, utilizando-se de 20 a 25 espécies diferentes para compor essas linhas. As linhas de diversidade incluem espécies frutíferas de pioneiras e secundá-

rias iniciais para atrair a fauna (50%), junto com espécies secundárias tardias (25%) e climácicas (25%), sendo o número de espécies entre 50 e 80 para essas linhas. Nesse modelo, apesar das secundárias tardias e climácicas constituírem juntas apenas um quarto do total das mudas plantadas, elas contribuem com o maior número de espécies. O espaçamento utilizado é de 2,0 m entre as linhas e 3,0 m entre as mudas em cada linha (Figura 6).
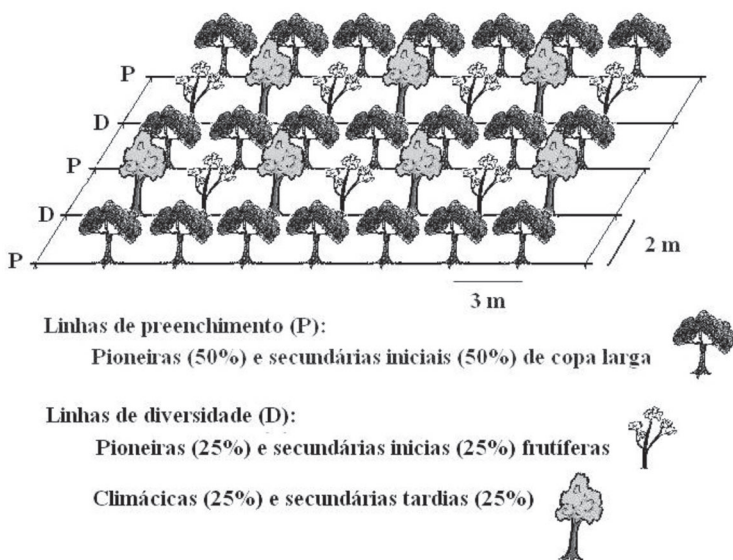
Figura 6 - Modelo de plantio misto em linhas de preenchimento (P) e linhas de diversidade (D) (adaptado de Attanasio et al., 2006).

Outra forma de plantio misto que pode ser considerada também um método de nucleação é o plantio de árvores adensadas. Nesse sistema, são plantadas juntas, em cada berço, várias sementes da mesma espécie e de variadas espécies. O arranjo das espécies pode ser feito

de forma aleatória, simplesmente jogando em cada berço sementes diversas; ou planejada, buscando consorciar no mesmo berço espécies de diferentes estratos e categorias sucessionais. O plantio adensado permite fechar mais rapidamente a área e inibir a presença de espécies competidoras heliófitas, como as gramíneas. Permite, também, que possa ser feito depois um manejo seletivo para acelerar o processo de sucessão na área, através do desbaste e da poda periódica, selecionando os indivíduos mais vigorosos de cada estrato e promovendo a entrada seletiva de luz para permitir o estabelecimento das espécies mais tardias, sendo que o material orgânico resultante desse processo serve para acelerar a circulação dos nutrientes e o melhoramento do solo.

Plantio em ilhas de diversidade: Quando fica muito caro ou difícil fazer plantio de mudas em toda a área a ser restaurada, pode-se recorrer aos modelos de ilhas de diversidade. Nesses modelos, o plantio é feito em áreas menores, que podem representar 15 a 20% da área total de restauração. Essas áreas menores vão servir como núcleos de diversidade a partir dos quais as sementes vão se dispersar para o resto da área (Figura 7). Vários modelos podem ser utilizados para esse fim, dependendo das condições da área e dos recursos disponíveis. Se a área tiver baixo potencial de autorregeneração devido à elevada degradação do solo e à presença de competidores agressivos, pode ser necessário o plantio de pioneiras e secundárias iniciais em toda a área, deixando as secundárias tardias e climácicas para serem plantadas nas ilhas. As espécies de pioneiras e secundárias iniciais vão melhorar as condições gerais da área para que as secundárias tardias e climácicas possam, então, se disseminar

naturalmente para fora das ilhas de diversidade. Por outro lado, se a área já apresentar previamente melhores condições, o plantio de todas as espécies (pioneiras, secundárias e climácicas) pode ser feito somente nas ilhas. Esse modelo de plantio pode ser utilizado em conjunto com técnicas de nucleação para facilitar a dispersão e o estabelecimento das espécies em toda a área.
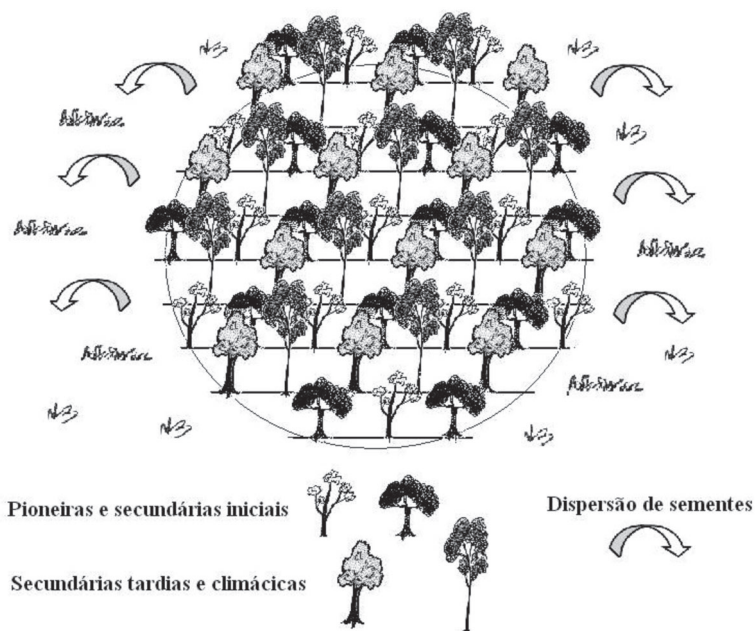
Figura 7 - Plantio misto de mudas em ilhas de diversidade.

Manutenção das áreas plantadas: Para o sucesso da restauração nas áreas plantadas, é muito importante fazer a manutenção da área até que ela tenha condições de se manter por meios próprios. Entre as atividades necessárias de manutenção estão: o coroamento das mudas

e a roçagem, para controle do capim e trepadeiras; a adubação; e o controle de formigas cortadeiras. Para a realização dessas atividades, são preferíveis as práticas agroecológicas, pois a aplicação de herbicidas, adubos químicos e inseticidas podem interferir nas interações ecológicas e dificultar a restauração dos processos naturais. Entre as práticas que já foram utilizadas com sucesso para esse fim no sul da Bahia estão: a) empilhamento do material verde cortado durante a roçagem ao redor do pé das mudas: serve para proteger o solo, mantendo a umidade, além de evitar o crescimento rápido do capim; b) plantio de feijão-de-porco nas entrelinhas: serve como adubo verde, além de controlar as formigas cortadeiras e as espécies de plantas competidoras; c) plantio de guandu, ou andu, próximo ao berço das mudas, principalmente das climácicas: serve para descompactar o solo, fornecer sombra provisória e depois como adubo verde; e d) aplicação de biofertilizante e composto orgânico: serve para a adubação e ajuda a recompor a microbiologia do solo. Outra prática que pode ser necessária em alguns casos é a irrigação da área de plantio. Esse é um processo que pode encarecer muito a restauração. Algumas medidas podem ser tomadas para evitar a sua utilização, como o plantio das mudas no início da estação chuvosa, a utilização de espécies adaptadas às condições climáticas da região e o recobrimento do solo com matéria orgânica morta para reter a umidade.

Ação das espécies no processo de restauração

A ecologia da restauração vem mostrando que as espécies funcionam como "engenheiras físicas" do am-

biente, ou seja, elas modificam e constroem o ambiente à sua volta, e cada uma o faz de sua própria maneira. Esses estudos indicam que o sucesso do trabalho de restauração depende de utilizarmos as espécies certas para cada situação específica.

As espécies facilitadoras são aquelas que modificam o ambiente de forma a facilitar a entrada de novas espécies, acelerando o processo natural de sucessão. São exemplos dessas espécies as pioneiras e secundárias iniciais que melhoram as condições do solo e atraem os dispersores de sementes. Três grupos de espécies facilitadoras são muito importantes e devem ser utilizados nos projetos de restauração florestal: a) as espécies de leguminosas que apresentam nódulos para fixação simbiótica do nitrogênio, porque em geral produzem muita matéria orgânica e ajudam a melhorar as condições do solo, favorecendo, assim, o estabelecimento de outras espécies; b) as espécies que apresentam associação com micorrizas, porque auxiliam a disponibilizar os nutrientes do solo, em especial o fósforo, que geralmente é limitante nos solos tropicais; c) as espécies frutíferas, porque ajudam a atrair e sustentar os animais e assim facilitam o processo de dispersão de sementes e a recolonização da área.

As espécies inibidoras são aquelas que inibem o estabelecimento ou a continuidade de outras espécies no ambiente. De acordo com as condições da área, algumas espécies herbáceas e cipós podem funcionar como inibidoras do próprio processo de sucessão, dificultando a entrada de novas espécies e o restabelecimento da vegetação florestal. Existem também as espécies arbóreas que podem agir como inibidoras, e é preciso ter muito cuidado com essas espécies quando se for realizar o plantio de mudas para restauração. Algumas espécies de árvores,

em determinadas situações, podem modificar o ambiente à sua volta, por meios químicos ou outros, de forma a inibir a germinação de sementes e o estabelecimento de mudas em geral, impedindo a regeneração da floresta. Se essas espécies forem plantadas em quantidade elevada na área de restauração, elas podem até formar uma bela floresta no início, mas esta floresta não terá sustentabilidade e irá desaparecer quando as árvores plantadas ficarem velhas e morrerem naturalmente, pois não haverá árvores jovens para substituí-las. Casos como esse já aconteceram, resultando em desperdício de esforços, tempo e dinheiro. Por essa razão, é importante conhecer as características das espécies que vamos plantar em maiores quantidades na área. As espécies pouco conhecidas devem ser plantadas em baixa densidade e em meio a uma diversidade maior de outras espécies, para evitar possíveis efeitos negativos.

Alguns efeitos inibidores, porém, servem para acelerar o processo de sucessão natural. É o caso das espécies arbóreas que apresentam crescimento rápido e copa ampla. Elas sombreiam o solo, inibindo o crescimento do capim e de outras espécies pioneiras, e assim favorecendo o estabelecimento das espécies tardias. Essas espécies, desde que não apresentem também algum tipo de inibição química, são geralmente bem vindas nos projetos de restauração. É o caso, por exemplo, de muitas espécies de leguminosas, como o ingá-cipó (*Inga affinis*) e o ingá-sabão (*Inga nuda*), que além de melhorar o solo e atrair animais dispersores, proporcionam uma boa sombra para inibir o capim.

Bibliografia

ALMEIDA, D. S. **Recuperação ambiental da Mata Atlântica**. Ilhéus: Editus, 2000. 130p.

ATTANASIO, C. M.; RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S.; NAVE, A.G. **Adequação ambiental de propriedades rurais, recuperação de áreas degradadas, restauração de matas ciliares**. Piracicaba: ESALQ/LERF, 2006. 64 p.

AYRES, J. M.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; QUEIROZ, H. L.; PINTO, L. P.; MASTERSON, D.; CAVALCANTI, R. B. **Os corredores ecológicos das florestas tropicais do Brasil**. Belém: SCM, 2005. 256 p.

DIRANI, A. **Férias na fazenda ecológica**. Goiânia: Editora da Universidade Federal de Goiás, 1985. 210 p.

FERNANDES, V. S. **Tecnologia sócio ambiental**: uma experiência em restauração florestal no sul da Bahia. Monografia (Especialização), Universidade Estadual de Santa Cruz, 2009. 37 p.

FUNDAÇÃO CARGILL (Coord.) **Manejo ambiental e restauração de áreas degradadas**. São Paulo: Fundação Cargill, 2007. 190 p.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica período 2000 – 2005**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica/INPE. 2008. 157 p.

KAGEYAMA, P. Y.; OLIVEIRA, R. E.; MORAES, L. F. D. de; ENGEL, V. L.; GANDARRA, F. B. (Orgs) **Restauração ecológica de ecossistemas**. Botucatu: FEPAF, 2003. 340 p.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina: Ed. dos Autores, 2001. 328 p.

RAMBALDI, D. M.; OLIVEIRA, D. A. S. (Orgs) **Fragmentação de ecossistemas**: causas, efeitos à biodiversidade e recomendações de políticas públicas. 2 ed. Brasília: MMA/SBF, 2005. 508 p.

RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (eds) **Matas ciliares**: conservação e recuperação. São Paulo: Edusp, 2000. 320 p.

RODRIGUES, R. R.; BRANCALION, P. H. S.; ISERNHAGEN, I. (eds) **Pacto pela restauração da Mata Atlântica**: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal. São Paulo: LERF/ESALQ/ Instituto BioAtlântica, 2009. 255 p.

VAN ANDEL, J.; ARONSON, J. **Restoration Ecology**: the new frontier. Blackwell Publishing: Oxford, 2005. 341 p.

CAPÍTULO 5

USO DAS ÁRVORES NATIVAS EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO SUL DA BAHIA

Regina Helena Rosa Sambuichi

Sistemas agroflorestais e a conservação da biodiversidade

Os sistemas agroflorestais são sistemas cultivados que combinam espécies arbóreas (nativas ou exóticas) com cultivos agrícolas e/ou animais. Esse conceito abrange desde sistemas mais simples e pouco diversificados, como o consórcio de pasto com eucaliptos, até sistemas mais complexos e bem diversificados, como as plantações de cacau sob a sombra da floresta nativa.

Existem também os sistemas agroflorestais de base sucessional, cuja implantação se baseia nos princípios da sucessão secundária. Nesses sistemas, são implantadas inicialmente culturas de ciclo curto (como milho, abacaxi, feijão e outras), as quais proporcionam rendimento econômico e contribuem para a melhoria das condições

do solo enquanto as mudas das culturas de ciclo longo (como cacau, açaí, árvores nativas) se desenvolvem, até o estabelecimento do sistema agroflorestal final.

A presença de sistemas agroflorestais em uma paisagem é, em geral, muito importante para a conservação da biodiversidade por diminuir os efeitos negativos da fragmentação florestal. Eles podem funcionar como corredores ecológicos, permitindo o trânsito de animais e sementes entre as áreas remanescentes de floresta, e assim diminuir o isolamento das populações de plantas e animais (Figura 1). Servem também para minimizar o efeito de borda nos fragmentos de floresta, pois a borda de uma floresta com um pasto ou com uma área aberta de cultivo agrícola sofre muito mais degradação do que a
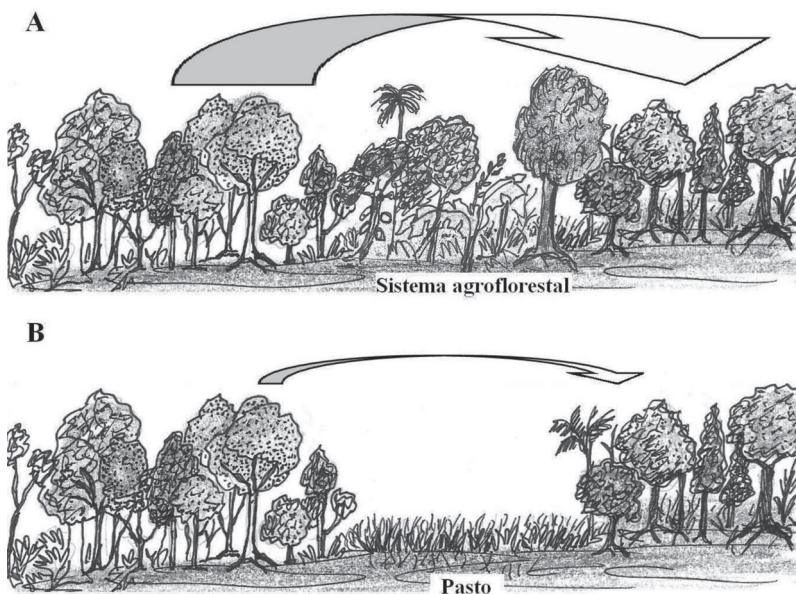
Figura 1 - Dispersão de animais e sementes entre dois fragmentos de floresta separados por A) um sistema agroflorestal, alta dispersão; e B) por um pasto, baixa dispersão.

borda com um sistema agroflorestal, o qual é mais fechado e tem uma estrutura mais parecida com a da floresta. Além disso, eles podem manter uma elevada biodiversidade dentro do próprio sistema cultivado e também contribuir para facilitar a restauração das áreas de floresta que precisam ser recuperadas, como as APPs e RLs.

O valor de um sistema agroflorestal para a conservação da biodiversidade, porém, depende muito do grau de complexidade do sistema. Quanto mais complexo e multiestratificado o sistema, mais biodiversidade é mantida nele e mais ele pode funcionar como corredor ecológico.

O sistema cacau-cabruca

É conhecido como cacau-cabruca, ou simplesmente cabruca, o sistema onde o cacau é cultivado sob a sombra de árvores diversas, a maioria delas nativa. O nome cabruca se originou da prática de ralear (cabrucar) a floresta, retirando-se os arbustos e as árvores de menor porte, para plantar o cacau sob a sombra das árvores mais altas. Atualmente, muitas cabrucas, principalmente as mais antigas, não possuem mais as árvores originais da floresta, as quais foram morrendo ao longo do tempo, enquanto outras árvores foram nascendo para substituí-las, mas o nome cabruca continuou a ser utilizado para essas áreas.

No sul da Bahia, as cabrucas representam o sistema agroflorestal mais importante na paisagem, recobrindo uma vasta área, principalmente na zona cacaueira. A implantação das cabrucas se deu ao longo de muito tempo, existindo áreas bem antigas, implantadas desde o início

do século XVIII, quando começou a expansão do cultivo de cacau na região, até áreas mais novas, implantadas até a década de 1980, quando a cultura parou de se expandir.

Levantamentos feitos nas cabrucas mostraram que elas são muito heterogêneas em composição e estrutura, mas, em geral, são sistemas relativamente complexos que apresentam elevada diversidade, tanto de árvores como de outros vegetais e de alguns grupos animais. Outras pesquisas realizadas comprovaram que as cabrucas contribuem para diminuir os efeitos da fragmentação florestal na região, auxiliando assim a conservar a elevada biodiversidade que ainda existe nos seus remanescentes de Mata Atlântica. Constatou-se, também, que as cabrucas constituem um importante banco de árvores nativas, principalmente das espécies de grande porte e de madeira de lei, as quais sofrem a pressão do corte seletivo em áreas de floresta e por isso se encontram muito ameaçadas.

A densidade e o tamanho das árvores existentes nas cabrucas, assim como a sua composição de espécies, podem variar com o histórico de implantação e manejo das áreas e com as condições ambientais do local (solo e clima). Observa-se, em geral, um menor número de árvores por hectare nas áreas onde ocorrem indivíduos de maior porte (30, 40m de altura), pois estes apresentam geralmente uma copa mais ampla, necessitando menos árvores para prover o mesmo sombreamento do que em áreas com árvores menores.

Algumas espécies ocorrem principalmente nas cabrucas de solos mais férteis, como os jequitibás (*Cariniana* spp.), enquanto outras ocorrem onde os solos apresentam menor fertilidade natural, como óleo-comumbá (*Macrolobium latifolium*) e arapati (*Arapatiela psilophylla*). Outras espécies parecem ser indiferentes à

fertilidade dos solos, ocorrendo amplamente nas cabrucas, como sapucaia (*Lecythis pisonis*) e pequi-preto (*Caryocar edule*). Espécies como vinhático (*Plathymenia foliolosa*) e pau-brasil (*Caesalpinia echinata*) ocorrem mais para o interior, enquanto algumas maçarandubas (*Manilkara* spp.) costumam ocorrer mais próximo ao litoral. Existem também aquelas, como olandi (*Symphonia globulifera*), que ocorrem nas áreas mais baixas e sujeitas a alagamento.

Estudos mostram, porém, que as cabrucas não estão conservando a sua composição e diversidade de árvores, e estão mudando com o tempo. Comparando-se a composição de espécies arbóreas das cabrucas novas e antigas, observou-se que as árvores nativas das florestas maduras estão sendo gradativamente substituídas por árvores exóticas (trazidas de outras regiões) ou por árvores pioneiras e secundárias iniciais. Isso acontece porque o manejo aplicado nas cabrucas não permite a regeneração da maioria das espécies nativas e, em consequência, a cobertura arbórea dessas áreas está se tornando cada vez mais descaracterizada, raleada e empobrecida em diversidade de espécies.

Os agricultores não reconhecem as plântulas da maioria das espécies e as cortam durante a roçagem periódica das áreas. Eles reconhecem e preferem deixar crescer principalmente as mudas das espécies frutíferas introduzidas, como jaqueira (*Artocarpus heterophyllus*) e cajá (*Spondias mombin*). Algumas vezes, poupam do corte também plântulas de espécies de crescimento rápido, para cobrir alguma falha no sombreamento causada pela morte de uma outra árvore. A maioria dessas são pioneiras e secundárias iniciais, como fidalgo (*Aegiphila sellowiana*) e cobi (*Senna multijuga*), embora eles muitas vezes reconheçam e deixem crescer espécies secundá-

rias tardias como cedro (*Cedrela odorata*) e louro-sabão (*Nectandra membranacea*). Assim, as espécies climácicas, que apresentam crescimento lento, vão sendo excluídas aos poucos das plantações.

Além do manejo inadequado, outro problema que ameaça a conservação das árvores nativas nas cabrucas são as recomendações agronômicas para diminuir a quantidade de sombra das plantações visando aumentar a produtividade das áreas. Essas recomendações já existiram no passado, mas, muitas vezes não foram seguidas porque os cacaueiros menos sombreados necessitam de mais insumos (como adubos e inseticidas) para produzir, e com as oscilações no preço do cacau, os fazendeiros consideraram mais prudente conservar as árvores nas plantações. Com a crise causada pelos baixos preços e pela doença vassoura de bruxa, muitas áreas ficaram abandonadas, o que possibilitou a regeneração de árvores pioneiras e secundárias iniciais nessas áreas, aumentando, nesses casos, a densidade de árvores. Voltou-se então a recomendar o raleamento de sombra nas cabrucas. É preciso, porém, que esse raleamento não atinja as árvores nativas das florestas maduras, o que, além se ser proibido por lei, poderá empobrecer ainda mais o banco de árvores existente nesses sistemas, ameaçando muitas espécies de extinção.

Recomendações para o manejo da cobertura arbórea das cabrucas

Para que as cabrucas não se degradem com o tempo e se tornem sistemas agroflorestais sustentáveis, é necessário que elas deixem de ser um monocultivo e passem a ser um policultivo, onde se maneja, cultiva e utiliza não

apenas o cacau, mas também as outras árvores do sistema. Poderemos melhorar o sistema promovendo a estratificação, de forma a explorar e cultivar os diferentes estratos da agrofloresta. Isso nos permitirá diversificar a produção e aumentar produtividade geral da área cultivada, além de aumentar a complexidade do sistema e contribuir para a conservação da biodiversidade.

A conservação das árvores nativas nas cabrucas depende muito do interesse dos agricultores em mantê-las nas áreas. Para isso, não basta apenas que eles não cortem as árvores que ainda permanecem em suas plantações, mas que permitam e promovam a sua regeneração no sistema, pois senão, quando as árvores velhas morrerem, as espécies estarão extintas. É necessário que os agricultores reconheçam as espécies e permitam que as suas plântulas cresçam nas plantações para substituir as árvores que morrem com o tempo.

Na maioria das vezes, não é necessário plantar mudas nas cabrucas, principalmente quando já existir, na área, uma boa variedade de árvores nativas, ou existirem áreas próximas de floresta bem conservada. Nesses casos, basta reconhecer as plântulas que nascem naturalmente na área e poupar algumas do corte durante a roçagem. Uma boa maneira de conhecer as plântulas das espécies nativas é coletar as suas sementes e colocar para germinar, acompanhando o seu crescimento. Depois que já soubermos reconhecê-las, o próximo passo é caminhar na cabruca e identificar onde existem plântulas dessas espécies regenerando naturalmente. Se o local onde estão essas plântulas for adequado para elas crescerem, recomenda-se então colocar uma marcação ao lado delas para evitar que elas sejam cortadas quando a área for roçada. Se o local não for adequado, podemos então trans-

plantá-las para outro local onde elas sejam necessárias, ou mesmo utilizá-las para a produção de mudas a serem vendidas para programas de restauração florestal.

Quando a cabruca apresentar baixa diversidade de árvores nativas e não houver áreas grandes de floresta bem conservada nas proximidades, é indicado então fazer o enriquecimento da área, plantando-se árvores diversas. A seleção de espécies para plantio deve obedecer ao critério de utilizar sementes e mudas de árvores que ocorrem naturalmente na região e que sejam bem adaptadas às condições de solo e clima locais. A coleta deve ser realizada em áreas de cabruca e floresta o mais próximo possível do local de plantio, tendo o cuidado de coletar sementes e mudas de diferentes árvores de cada espécie para aumentar a diversidade genética.

Árvores que gostam de mais luz e apresentam crescimento inicial moderadamente rápido, como cedro (*Cedrela odorata*), jequitibá (*Cariniana estrellensis* e *Cariniana legalis*), claraíba (*Cordia trichotoma*), putumujú (*Centrolobium robustum*), pequi-preto (*Caryocar edule*) e louro-sabão (*Ocotea* sp.), devem ser poupadas do corte ou plantadas em áreas mais abertas ou próximas a árvores de vida curta, como imbaúba (*Cecropia* spp.), corindiba (*Trema micrantha*), monzê (*Albizia polycephala*) e cobi (*Senna multijuga*), para dar sombra e substituí-las com mais rapidez. Essências florestais mais tolerantes à sombra e de crescimento mais lento, como maçarandubas (*Manilkara* spp.), copaíbas (*Copaifera* spp.), murtas (Myrtaceae) e pau-brasil (*Caesalpinia echinata*), devem crescer ou ser plantadas próximo a outras árvores, principalmente às árvores mais antigas, pois, no início, com a sombra das árvores maiores, elas crescerão mais lentamente e, quando essas árvores mais velhas morrerem, as

árvores jovens já terão condições de crescer mais rapidamente e ocupar o seu lugar.

É importante sempre ter árvores novas crescendo nas plantações para garantir a continuidade do sistema e evitar falhas no sombreamento. Recomendamos deixar na área um número maior de plântulas e árvores jovens do que o número de árvores adultas que ficarão no final, principalmente das espécies que crescem mais lentamente, pois muitas poderão morrer antes de ficar adultas ou não crescer bem nas condições do local onde estão plantadas. Se houver necessidade, podemos fazer depois um desbaste das árvores jovens, selecionando os indivíduos mais fortes e vigorosos e mais adequados para ocupar cada estrato.

No caso de existir excesso de sombra na plantação, uma boa alternativa é a poda dos galhos das árvores, o que, além de diminuir o sombreamento sem matar as árvores, serve para adubar o solo, aumentando a quantidade de matéria orgânica e acelerando a incorporação de nutrientes, como o nitrogênio, por exemplo. Os galhos podem também ser aproveitados para a fabricação de utensílios e para retirada da entrecasca de espécies medicinais, com o pau-d'arco-roxo (*Tabebuia heptaphylla*). A poda permite, ainda, a condução das árvores para ocupar os diferentes estratos, permitindo que um número maior de arvores cresça no sistema sem diminuir a produtividade da área.

Utilização das árvores nativas nas cabrucas

Além de servir de sombra para o cacaueiro, a cobertura arbórea das cabrucas pode ter outros usos. Atual-

mente, porém, ela é ainda muito pouco utilizada. O principal uso é o consumo, por parte dos trabalhadores que vivem nas fazendas, dos frutos das árvores frutíferas exóticas introduzidas nas plantações, como jaca, cajá, tangerina, abacate, pinha, lima e limão. As árvores nativas são utilizadas, em alguns casos, para o consumo eventual de frutos ou para a produção de remédios de uso caseiro. A comercialização desses produtos, porém, ainda é insignificante. A utilização econômica das árvores poderia aumentar a renda das propriedades e dar mais sustentabilidade ao sistema. Entre as principais dificuldades existentes para o uso econômico das árvores estão: a falta de conhecimento das espécies e seus possíveis usos; a baixa produção, devido à baixa densidade de árvores de cada espécie; e a falta de mercado para os produtos.

Uma possibilidade de uso da cobertura arbórea das cabrucas é a produção de sementes e mudas de árvores nativas para plantio em áreas de restauração florestal. Esse é um mercado que tende a crescer na região em virtude da necessidade de as propriedades rurais e empresas se adequarem à legislação ambiental. As áreas de cabruca são adequadas tanto para a colheita de sementes como para o transplante de mudas, pois a maioria delas seria perdida ao ser cortada durante a roçagem. A sua colheita permite o aproveitamento do banco genético de árvores existente nas plantações, contribuindo para a conservação das espécies e para a sustentabilidade econômica do sistema.

Outro possível uso é a extração de produtos medicinais e cosméticos. Várias espécies nativas que ocorrem nas cabrucas têm potencial para isso, como copaíba (*Copaifera* spp.), jatobá (*Hymenaea oblongifolia*), pau-d'arco (*Tabebuia* spp.), amescla (*Protium hepta-*

phyllum) e fruto-de-paca (*Carpotroche brasiliensis*). Já existe mercado para alguns desses produtos, como o óleo de copaíba, por exemplo, mas é preciso ter um volume maior de produção para viabilizar a sua comercialização. Para isso, será necessário aumentar o número de árvores dessas espécies nas cabrucas, através do plantio de mudas. Elas podem ser plantadas próximas a outras árvores, principalmente às pioneiras e secundárias, de forma a substituí-las no futuro, evitando assim aumentar a quantidade de sombra nas plantações. Outra necessidade é a organização dos produtores em associações e cooperativas para, juntando o pouco produzido por cada um, conseguir um volume maior do produto a ser comercializado. São necessárias também mais pesquisas para conhecer melhor as espécies, seus usos e sua forma de cultivo, e para melhorar as técnicas de extração dos seus produtos.

Existem também as frutíferas nativas, como bacupari (*Rheedia macrophylla*), murici (*Byrsonima laevigata*), maçaranduba-mirim (*Manilkara salzmannii*) e os araçás e murtas nativos (Myrtaceae). Esses frutos, juntamente com os das espécies frutíferas exóticas, poderiam ser aproveitados para produção de doces caseiros ou para a agroindústria de polpas congeladas. Em alguns casos, porém, além de ser necessária uma maior produção e mais pesquisas para viabilizar o seu uso, é preciso também abrir mercado, pois a maioria desses frutos nativos é ainda desconhecida do consumidor em geral.

Algumas árvores nativas servem também para melhorar a qualidade do solo nas plantações, diminuindo a necessidade de adubação artificial e as despesas com a compra e aplicação de adubos químicos ou orgânicos. Vá-

rias espécies de plantas leguminosas apresentam nódulos nas raízes onde vivem bactérias fixadoras de nitrogênio. Essas espécies possuem elevada concentração desse elemento químico em seus tecidos. Quando as suas folhas e ramos caem e são incorporados ao solo, eles o adubam naturalmente. Entre as espécies de árvores nativas para as quais já foi observada a ocorrência desses nódulos estão: monzê (*Albizia polycephala*), sete-capotes (*Machaerium aculeatum*), cobi (*Senna multijuga*), ingá (*Inga affinis*, *Inga nuda*, *Inga edulis* e *Inga thibaudiana*), faveca (*Moldenhawera floribunda*), faveca-preta (*Chamaecrista duartei*), angelim (*Andira fraxinifolia* e *Andira legalis*), juerana-branca (*Balizia pedicellaris*), putumujú (*Centrolobium robustum*, *Centrolobium microchaete* e *Centrolobium tomentosum*), sucupira (*Diplotropis incexis*), cabelouro (*Lonchocarpus guillemineanus*), baraúna (*Melanoxylon brauna*), vinhático (*Plathymenia foliolosa*), jacarandá-branco (*Swartzia macrostachya*), pau-sangue (*Pterocarpus rohrii*), mucitaíba (*Poecilanthe ulei*) e mucitaíba-preta (*Zollernia latifolia*).

Uso das espécies nativas em outros sistemas

Além do sistema cacau-cabruca, as árvores nativas da região podem ser utilizadas em outros tipos de sistemas agroflorestais. A diversificação de cultivos é importante para assegurar uma melhor sustentabilidade econômica, tanto na zona cacaueira como nas zonas onde o cultivo do cacau não é adequado, como nas áreas de solos menos férteis. Várias espécies nativas têm potencial de uso econômico e o seu consórcio com outros

cultivos, além de aumentar a oferta de produtos a serem comercializados, contribui para a conservação ambiental da região.

Como o crescimento das árvores, em geral, é demorado, durante a implantação dos sistemas podem ser feitos consórcios com culturas anuais como feijão e milho, ou outras de crescimento rápido, como mamão e banana, para que se tenha um rendimento até que as espécies arbóreas cresçam e possam ser exploradas.

Entre as espécies nativas com bom potencial de uso econômico, temos a piaçava (*Attalea funifera*), por exemplo, que tem produtos com mercado garantido e se adapta muito bem a solos arenosos e de baixa fertilidade. A jussara (*Euterpe edulis*) pode ser plantada para exploração dos frutos (que fornecem bebida saborosa) e também como melífera. As espécies melíferas podem ser consorciadas com outros cultivos para possibilitar a criação de abelhas, tanto africanizadas como nativas, as quais contribuem também para melhorar a produção de frutos das culturas que são por elas polinizadas.

Outro bom potencial é o consócio de cultivos agrícolas com espécies nativas madeireiras. Espécies como o cedro (*Cedrela odorata*), putumujú (*Centrolobium robustum*), guanandi (*Calophyllum brasiliense*), vinhático (*Plathymenia* spp.) e outras apresentam um bom crescimento e são indicadas para plantio, tanto para exploração comercial como para uso da madeira na própria fazenda. Algumas espécies de crescimento mais rápido podem ser plantadas para a produção de lenha e para a exploração de celulose.

Caso o sistema seja implantado em áreas de solos muito degradados, o plantio inicial de espécies pioneiras e secundárias iniciais em geral facilita a implantação

do sistema, pois elas costumam apresentar micorrizas e outras estratégias que contribuem para a disponibilização de nutrientes, aumento da quantidade de matéria orgânica e melhoramento geral do solo. Entre as espécies pioneiras que podem ser exploradas, estão as embaúbas (*Cecropia* spp.), cujas folhas são utilizadas para a fabricação de fitoterápicos indicados para tratar pressão alta e outras doenças.

No estabelecimento dos sistemas, é importante conhecer bem as características das plantas que serão consorciadas, procurando introduzir espécies que se adaptem bem às condições ambientais do lugar onde elas serão cultivadas e que explorem o ambiente de maneira diferente umas das outras de forma a evitar a competição entre elas. Devido ao ciclo de vida das árvores, o tempo de implantação de um sistema agroflorestal é mais longo que o de outros sistemas, e se o planejamento das espécies a serem consorciadas não for feito com cuidado, pode resultar em um grande desperdício de tempo e dinheiro. Para que os sistemas agroflorestais sejam bem sucedidos, é preciso pensar, não em cada produto separadamente, mas no sistema como um todo, atentando para as interações entre as espécies e a produtividade geral do sistema.

Bibliografia

ALVES, M. C. **The role of cacao plantations in the conservation of the Atlantic forest of southern Bahia, Brazil**. Dissertação (Mestrado), Universidade da Florida, 1990.

HUMMEL, M. **Botanical analysis of the shade tree population in two cabruca cocoa plantations in southern Bahia, Brazil**. Tese (Doutorado), Universidade de Stuttgart, 1995.

JOHNS, N. D. Conservation in Brazil's chocolate forest: the unlikely persistence of the traditional cocoa agroecosystem. **Environmental Management**, v. 23, n. 1, p. 31-47, 1999.

PENEIREIRO, F. M. Os Sistemas Agroflorestais (SAFs) dirigidos pela sucessão natural. **Boletim AgroEcológico**, n. 10, p. 15-16, 1999.

RABOY, B. E.; CHRISTMAN, M. C.; DIETZ, J. M. The use of degraded and shade cocoa forests by Endangered golden-headed lion tamarins *Leontopithecus chrysomelas*. **Oryx**, v. 38, n. 1, p. 75-83, 2004.

ROLIM, S. G.; CHIARELLO, A. G. Slow death of Atlantic forest trees in cocoa agroforestry in southeastern Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v. 13, p. 2679-2694, 2004.

SAMBUICHI, R. H. R. Fitossociologia e diversidade de espécies arbóreas em cabruca (Mata Atlântica raleada sobre plantação de cacau) na região sul da Bahia, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 16, n. 1, p. 89-101, 2002.

SAMBUICHI, R.H.R. Estrutura e dinâmica do componente arbóreo em área de cabruca na região cacaueira do sul da Bahia. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n. 4, p. 943-954, 2006.

SAMBUICHI, R. H. R. **Ecologia da vegetação arbórea de cabruca – Mata Atlântica raleada utilizada para cultivo de cacau na região sul da Bahia**. Tese (Doutorado), Universidade de Brasília, 2003. 140 p.

SAMBUICHI, R. H. R.; HARIDASAN, M. Recovery of species richness and conservation of native Atlantic forest trees in the cacao plantations of southern Bahia in Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v. 16, p. 3681-3701, 2007.

SCROTH, G.; FONSECA, G. A. B.; HARVEY, C. A.;GASCON, C.; VASCONCELOS, H. L.; IZAC, A.-M. N. (Eds) **Agroforestry for Biodiversity Conservation in Tropical Landscapes**. Washington: Island Press, 2004. 575 p.

VINHA, S. G.; SILVA, L. A. M. **Árvores aproveitadas como sombreadoras de cacaueiros no sul da Bahia e norte do Espírito Santo**. Ilhéus: CEPLAC, 1982. 48 p.

CAPÍTULO 6

PRODUÇÃO DE SEMENTES DE ESSÊNCIAS FLORESTAIS

Carlos Eduardo Pereira
Luiz Alberto Mattos Silva

A conservação de matas e fragmentos florestais e as ações de reflorestamento dependem de um sistema de produção de mudas, o qual, por sua vez, necessita de um programa de sementes que disponibilize material de qualidade visando à produção dessas mudas. Assim, são necessárias atitudes que contribuam com um aporte adequado de sementes em quantidade e qualidade para suprir as demandas regionais, principalmente de espécies ameaçadas de extinção.

A utilização de sementes pelo homem data de tempos remotos quando, por meio desta relação, o mesmo deixou de ser nômade. Nesse sentido, o homem evoluiu e passou a conhecer melhor as sementes. Foram, então, adotadas medidas de manejo e coleta para obtenção de sementes de qualidade, bem como para sua manutenção por períodos maiores de tempo, permitindo ter sementes disponíveis durante vários períodos do ano.

A produção de mudas exige, primordialmente, sementes de qualidade para que as plantas formadas tenham um desempenho adequado, tanto em crescimento como em desenvolvimento. Visando à qualidade, aspectos básicos de planejamento, coleta, beneficiamento e armazenamento devem ser considerados pelo produtor para que possa ter êxito durante seu trabalho.

Legislação

As primeiras leis de sementes e mudas surgiram na Europa e nos Estados Unidos, em meados do século passado, tratando de regras para a produção e a comercialização de materiais de propagação vegetal. No período de 1960 a 1980 houve grande pressão por parte dos órgãos internacionais sobre os países em desenvolvimento, como o Brasil, no sentido de que criassem normas que garantissem aos produtores o acesso a sementes e mudas de boa qualidade, de modo a aumentar a produtividade.

Em 19 de dezembro de 1977, foi criada, no Brasil, a primeira Lei de Sementes, a Lei Nº 6.507. Após algumas modificações, foi regulamentada pelo Decreto 5.153 de 23 de julho de 2004, a Lei Nº 10.711, de 5 de agosto de 2003, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas (SNSM). O objetivo do SNSM é garantir a identidade e a qualidade do material de multiplicação e de reprodução vegetal produzido, comercializado e utilizado em todo o território nacional.

Como disposto no artigo 3º da Lei Nº 10.711, cabe ao SNSM as seguintes atividades: o registro nacional de sementes e mudas (RENASEM); o registro nacional de

cultivares (RNC); a organização do sistema de produção, certificação, análise e comercialização de sementes e mudas; a fiscalização de: produção, beneficiamento, amostragem, análise, certificação, armazenamento, transporte e comercialização de sementes e mudas; e a orientação quanto à forma de utilização de sementes e mudas. A produção de sementes de espécies florestais é tratada especificamente no capítulo XII deste Decreto (Anexo I).

Todo produtor de sementes deve estar atento e ciente de seus deveres no que se refere a sua ação como profissional. Atualmente, a utilização de sementes piratas é um dos principais problemas relacionados à produção de sementes no Brasil e, em se tratando de sementes de espécies florestais, o problema da pirataria toma grandes proporções. Por serem, na sua maioria, plantas perenes e muitas vezes utilizadas em atividades de recuperação de áreas, reflorestamento etc., problemas advindos da utilização de sementes de baixa qualidade, principalmente em termos genéticos e sanitários, podem perdurar por anos. Em muitos casos, a utilização destas sementes pode impedir que a restauração seja implementada como havia sido planejado. Problemas dessa magnitude desvinculam as atividades acima citadas de seus objetivos, e sua correção posterior torna-se muitas vezes inviável economicamente. Neste sentido, os critérios estabelecidos na legislação devem ser seguidos e utilizados para orientar a produção de sementes de qualidade. Abaixo são abordadas algumas considerações importantes da legislação, para as quais o produtor de sementes deve estar atento.

Primeiro devemos considerar a necessidade de um **responsável técnico** (RT), Engenheiro Florestal ou Engenheiro Agrônomo, que dará assistência ao produtor de

sementes ou mudas destinadas à comercialização. O RT, além de atuar acompanhando as atividades produtivas para obtenção de sementes de qualidade, deverá atuar como facilitador da regularização das atividades de produção junto às entidades governamentais responsáveis.

Tanto o RT como o produtor/coletor de sementes, bem como a entidade certificadora e outros, devem se inscrever no **Registro Nacional de Sementes e Mudas** (RENASEM). De forma semelhante, as espécies que serão coletadas (habilitadas para produção) deverão estar inscritas no **Registro Nacional de Cultivares** (RNC), caso contrário seu registro deverá ser solicitado. A verificação das espécies/cultivares/variedades inscritas no RNC pode ser realizada via internet por meio do endereço eletrônico: http://masrv103.agricultura.gov.br/cultivares_rnc.htm.

É importante ressaltar que são dispensadas, das exigências de inscrição no RENASEM, as instituições governamentais ou não-governamentais que produzam, distribuam ou utilizem sementes e mudas, com a finalidade de recomposição ou recuperação de áreas de interesse ambiental, no âmbito de programas de educação ou conscientização ambiental assistidos pelo poder público (Art. 175, Decreto 5.153), desde que descaracterizadas de qualquer fim ou interesse comercial.

Ao requerer a autorização para a produção de sementes de espécies florestais, o produtor, juntamente com seu RT, determinará e delimitará sua **área de coleta de sementes**. Assim, em se tratando de produção de sementes florestais para fins de reflorestamento, recuperação de áreas etc., onde a variabilidade é fundamental, as principais áreas a serem utilizadas são: Área Natural de Coleta de Sementes, Área Natural de Coleta de Se-

mentes com Matrizes Marcadas, Área Alterada de Coleta de Sementes e Área Alterada de Coleta de Sementes com Matrizes Marcadas, principalmente para espécies nativas. Os demais tipos de área de coleta/produção e pomares citados nesta legislação são mais utilizados para produção de sementes que visam à implantação de lavouras para fins madeireiros ou aqueles cuja uniformidade das plantas seja importante.

Estabelecida a área de coleta das sementes, esta deverá obrigatoriamente ser registrada no **Registro Nacional de Áreas e Matrizes** (RENAM), exceto para Área Natural de Coleta de Sementes e Área Alterada de Coleta de Sementes cujo registro é facultativo.

Em função das características do sistema de produção utilizado, as sementes serão agrupadas nas seguintes **categorias**: I – Identificada; II – Selecionada; III – Qualificada; e IV – Testada. As sementes da categoria identificada poderão ser produzidas nas: Área Natural de Coleta de Sementes, Área Natural de Coleta de Sementes com Matrizes Marcadas, Área Alterada de Coleta de Sementes e Área Alterada de Coleta de Sementes com Matrizes Marcadas. A produção de sementes da categoria identificada não será submetida ao sistema de certificação, ao contrário das demais categorias.

Germinação das sementes

A germinação é o resultado da ocorrência de eventos fisiológicos, com a influência dos fatores externos (ambientais) e internos (dormência, inibidores e promotores da germinação) nas sementes. Cada fator pode atuar isoladamente ou em interação com os demais.

A germinação é um fenômeno biológico que pode ser considerado pelos botânicos como a retomada do crescimento do embrião, com o subsequente rompimento do tegumento pela radícula. Entretanto, para os tecnólogos de sementes, a germinação é definida como a emergência e o desenvolvimento das estruturas essenciais do embrião, manifestando a sua capacidade para dar origem a uma plântula normal, sob condições ambientais favoráveis. Do ponto de vista fisiológico, germinar é simplesmente sair do repouso e entrar em atividade metabólica.

Fatores responsáveis pela germinação

Dentre os principais fatores que afetam a germinação, pode-se citar: a) luz; b) temperatura; c) disponibilidade de água; e d) disponibilidade de oxigênio. Desde o início do século XX já se sabia que a germinação de algumas espécies era inibida pela luz, enquanto que em outras a germinação era promovida pela luz. Portanto, algumas sementes germinam somente com extensa exposição à luz e outras com breve exposição, apesar de muitas se apresentarem indiferentes à luminosidade. Certas sementes germinam somente no escuro.

Com relação à temperatura, esta pode afetar as reações bioquímicas que determinam todo o processo germinativo. As sementes apresentam capacidade germinativa em limites bem definidos de temperatura, variável de espécie para espécie, que caracterizam sua distribuição geográfica. Para a maioria das espécies tropicais, a temperatura ótima de germinação encontra-se entre 15 e 30º C, e a máxima varia entre 35 e 40º C.

Entre os fatores do ambiente, a água é o que mais influencia o processo de germinação. Com a absorção de água, por embebição, ocorre a reidratação dos tecidos e, consequentemente, a intensificação da respiração e de todas as outras atividades metabólicas, que resultam no fornecimento de energia e nutrientes necessários para a retomada de crescimento do eixo embrionário. Por outro lado, o excesso de umidade, em geral, provoca decréscimo na germinação, visto que impede a penetração do oxigênio e reduz todo o processo metabólico resultante.

A velocidade de absorção de água varia com: a espécie vegetal, a permeabilidade do tegumento, a disponibilidade de água, a temperatura, a pressão hidrostática, a área de contato semente/água, a composição química e a qualidade fisiológica da semente. O conhecimento de como os fatores ambientais influenciam a germinação das sementes é de extrema importância. Assim, eles poderão ser controlados e manipulados de forma a otimizar a porcentagem, velocidade e uniformidade de germinação, resultando na produção de mudas mais vigorosas para plantio e minimização dos gastos.

Beneficiamento das sementes

As sementes, após serem colhidas, se encontram com uma grande quantidade de impurezas, tais como restos de folhas, gravetos, partes do fruto aderidas e fragmentos de solo (quando a coleta se dá diretamente no chão), bem como um alto teor de água.

Assim, para aprimorar as características físicas do lote de sementes, melhorando seu aspecto visual (principalmente para comercialização), e contribuir para que a

qualidade das sementes seja mantida durante o armazenamento, dentre outras vantagens, é importante que seja realizado o beneficiamento das mesmas.

Independentemente do método utilizado para a coleta das sementes e da espécie com que se está trabalhando, o beneficiamento das sementes normalmente é necessário. Entretanto, as etapas a que as sementes serão submetidas são muito variáveis. Assim, serão citadas abaixo as principais etapas utilizadas no beneficiamento das sementes, exemplificando em que condições serão utilizadas.

A primeira parte do beneficiamento das sementes é a **limpeza**. Nesta etapa, impurezas como galhos, folhas, fragmentos de solo, sementes de outras plantas, sementes chochas, quebradas ou danificadas por pragas devem ser removidas do lote. Uma limpeza bem feita é fundamental, pois melhora o aspecto do lote de sementes (importante na comercialização), reduz a contaminação por pragas, doenças e sementes de outras espécies, além de facilitar as demais operações.

Para muitos tipos de plantas, as sementes, após serem colhidas, têm parte(s) do fruto aderida(s), as quais normalmente são removidas no beneficiamento. A técnica utilizada nesta remoção depende da natureza do material aderido. Assim, estruturas sólidas, como é o caso do jatobá, podem ser retiradas por meio da **raspagem** com o auxílio de um canivete. Para frutos carnosos, muitas vezes é necessário o **despolpamento** ou a **desmucilagem**. O despolpamento, como em maçaranduba, é realizado manualmente amassando-se os frutos. Já a remoção da mucilagem pode ser feita também manualmente, porém mais usualmente é utilizada a fermentação, onde as sementes são mantidas por um período (cerca de 24

horas) imersas em água e depois são lavadas em água corrente para então serem secadas. A remoção, tanto da polpa como da mucilagem, é importante, pois as sementes podem perder a qualidade rapidamente quando não são submetidas a esses procedimentos.

Outra etapa essencial do beneficiamento é a **secagem**. Em geral, quanto maior o teor de água das sementes, menor é seu tempo de armazenamento. Entretanto, para que a secagem seja benéfica e não prejudicial à qualidade, é necessário que conheçamos o tipo de sementes que se está trabalhando. Assim, devemos saber que existem, basicamente, dois tipos de sementes: as **ortodoxas** e as **recalcitrantes**. As sementes conhecidas como ortodoxas podem ser secadas até atingir 9 a 12% de teor de água e ser armazenadas em baixas temperaturas (cerca de 10ºC), se necessário. Já as sementes recalcitrantes são pouco tolerantes à secagem e/ou frio durante o armazenamento e, para algumas espécies, teores de água abaixo de 35% podem matá-las. Portanto, a quantidade de água que deverá ser retirada é diferente para sementes ortodoxas e recalcitrantes.

Para sementes de espécies florestais, utiliza-se o método de secagem natural. Para tanto, as sementes são dispostas em superfícies limpas (preferencialmente grades suspensas), em camadas com espessura que pode variar, dependendo da espécie e das condições de secagem. A secagem deve ser feita na sombra, tomando o cuidado de verificar se não há goteiras no telhado ou roedores/insetos no local onde ela será feita. A secagem ao sol, principalmente em dias muito quentes, não deve ser utilizada, porque as sementes, como outros seres vivos, não toleram temperaturas elevadas.

O tempo que as sementes ficarão secando depende

de fatores como o teor de água inicial e final das sementes, as condições de secagem, dentre outros. Como não é possível determinar antecipadamente o tempo de secagem para essas condições, a experiência de cada um é muito importante nesta etapa.

Após a secagem, as sementes estão prontas para ser embaladas e armazenadas, comercializadas ou diretamente utilizadas para produção de mudas. As **embalagens** podem ser de papel ou de plástico, ou ainda recipientes de metal. Atualmente as embalagens de papel são as mais utilizadas, mas a opção por um determinado tipo de embalagem depende do tipo de semente e das condições de armazenamento. Assim, para sementes ortodoxas (que toleram secagem), as embalagens de papel devem ser utilizadas para o seu armazenamento em condições ambientais (neste caso condições tropicais). Entretanto, se houver disponibilidade de uma câmara fria para o armazenamento destas sementes, além das embalagens de papel, também podem ser utilizadas as embalagens impermeáveis (plástico e metal), entretanto a secagem deve ser realizada até que as sementes atinjam cerca de 6% de teor de água. Para sementes recalcitrantes (não toleram secagem e/ou frio) deve-se optar por embalagens impermeáveis, para evitar que ocorra perda de água durante o armazenamento (lembrar que estas sementes têm um curto período de armazenamento).

Outro aspecto importante relacionado à embalagem das sementes refere-se a sua **identificação**. Neste sentido, cada embalagem deve conter os dados referentes ao lote de sementes, os quais devem ser facilmente legíveis e gravados de forma permanente (algumas etiquetas podem se desprender das embalagens e, portanto, não devem ser utilizadas). Os principais dados que a

embalagem deve conter são: espécie, nome do produtor, quantidade aproximada de sementes (peso ou número), local de coleta das sementes, data de coleta e data do início do armazenamento.

Armazenamento das sementes

Já com as sementes prontas para utilização, nem sempre temos como comercializá-las ou utilizá-las de imediato, por falta de comprador, ou mesmo por não estar no período mais adequado para produção das mudas, devido a condições climáticas inadequadas. Assim, temos que armazenar as sementes por um determinado período, que pode variar de poucos dias até meses. O armazenamento deve oferecer condições para a conservação da viabilidade dos lotes coletados e beneficiados, de forma que possa atender satisfatoriamente às necessidades dos compradores ou do viveiro próprio de produção de mudas.

A partir da fase de maturação, a semente tende a uma queda progressiva e irreversível de sua capacidade de germinação, que pode ser retardada com a prática de armazenamento em condições adequadas, visando preservar sua viabilidade e qualidade. Existem sementes que podem ser armazenadas por alguns meses sem que ocorram grandes perdas de qualidade, enquanto outras perdem a capacidade de germinar após poucos dias de armazenamento. Portanto, é importante conhecer o comportamento, durante o armazenamento, das sementes a serem produzidas.

Como o armazenamento das sementes em condições de baixa temperatura e umidade relativa do ar en-

volve custos elevados, o mais comum é o seu armazenamento em condições ambientais sem controle de temperatura e umidade. Mesmo que estas condições não sejam controladas, alguns cuidados devem ser tomados para melhorar a manutenção da qualidade das sementes. O local escolhido para o armazenamento deve ser limpo, livre de insetos e roedores. Deve ainda ser arejado, sem infiltrações e goteiras (local seco) e sem incidência direta de luz solar. Não deve estar em contato com o chão, utilizando-se estrados de madeira ou prateleiras para organização do ambiente.

A Companhia Energética de São Paulo (CESP), com base em ensaios efetuados com várias espécies da Mata Atlântica, pratica dois sistemas de armazenamento em ambiente controlado: um para sementes com baixo teor de umidade e outro destinado àquelas que demandam alto teor de umidade para a manutenção do seu poder germinativo. São eles:

a) Em câmara seca e fria (10 a 16 ºC), onde são estocadas sementes ortodoxas que apresentam tegumentos resistentes e permeabilidade restrita. As sementes devem ser embaladas em sacos plásticos lacrados que serão acondicionados em pequenos tambores de papelão rígido e opaco, para evitar a entrada de luz. Para a câmara seca, pode-se utilizar um desumificador e um condicionador de ar, para manter a temperatura entre 15 e 21 ºC e a umidade relativa do ar entre 40 e 60%.

b) Em refrigerador (7 ºC), onde são estocadas as sementes ortodoxas com tegumento permeável e de baixa resistência. Também é recomendado o armazenamento de sementes de algumas recalcitrantes nestas condições, observando que o acondicionamento deve ser feito em sacos plásticos não lacrados e por um período máximo de aproximadamente 30 dias.

Bibliografia

AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, M. B.; FIGLIOLA, M. B. **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. 350p.

BIANCHETTI, A. Tecnologia de sementes de essências florestais. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 3, n. 3, p. 27-46, 1981.

CESP. **Manual de produção de mudas de essências florestais nativas**. São Paulo: CESP, 2000. 55p. (Série Divulgação e Informação, 244).

KRAMER, P. J.; KOZLOWSKI, T. **Fisiologia das árvores**. Lisboa: Fundação C. Gulbekian, 1972. 745p.

MACEDO, A. C. **Produção de mudas em viveiros florestais**: espécies nativas. São Paulo: Fundação Florestal, 1993. 18p.

NASSIF, S. M. L.; VIEIRA, I. G.; FERNANDES, G. D. **Tecnologia de sementes florestais**: fatores externos (ambientais) que influenciam na germinação de sementes. Piracicaba: IPEF, 1998. Disponível em: <http://www.ipef.br/tecsementes/ germinacao.asp >. Acesso em: 15 abril 2009.

NEVES, C. S. V. J. Sementes recalcitrantes. Revisão de Literatura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 29, n. 9, p. 1459-1467, 1994.

PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. **Guia prático para a colheita e manejo de sementes florestais tropicais**. Rio de Janeiro: IDACO, 2002. 40p.

VIEIRA, I. G.; FERNANDES, G. D. **Tecnologia de sementes florestais**: métodos de quebra de dormência de sementes. **Piracicaba: IPEF, 1997.** Disponível em: <http://www.ipef.br/tecsementes/dormencia.asp>. Acesso em: 15 abril 2009.

CAPÍTULO 7

MARCAÇÃO E SELEÇÃO DE MATRIZES E COLHEITA DE SEMENTES

Luiz Alberto Mattos Silva
José Lima da Paixão
Carlos Eduardo Pereira

Sem dúvida alguma, a produção de mudas de essências florestais, com qualidade, sempre foi um desafio. Os principais fatores a serem considerados são: a) identificação, mapeamento e monitoramento de matrizes para coletas de sementes; b) tecnologia de beneficiamento e armazenamento de sementes; c) comportamento da germinação; d) manejo e condução de plântulas e mudas no viveiro; e) capacitação da mão de obra; f) acompanhamento e avaliação do comportamento inicial em campo; e g) administração, controle e custos.

Diante dos fortes impactos ambientais, sociais, econômicos e até culturais, com as frequentes retiradas de florestas, a procura por sementes nos últimos anos tem aumentado muito. Na realidade, os poucos viveiristas existentes especializados em produção de sementes e de

mudas de espécies nativas têm ampliado seus negócios. Entretanto, estão se deparando com um sério problema: a falta de sementes de espécies florestais nativas, em especial as de boa qualidade, as raras, as endêmicas e as registradas oficialmente na lista das espécies em extinção.

Foi a partir desta constatação que o Ministério do Meio Ambiente (MMA) lançou o "Programa Nacional de Sementes Florestais Nativas", tendo como principal objetivo capacitar pessoal para a colheita, bem como para o manejo de sementes florestais, especificamente para as comunidades localizadas no entorno de áreas com florestas. Por que isso? Porque, sem causar danos à própria mata, as comunidades contribuem para a sua conservação, ao mesmo tempo em que é criada uma nova opção de renda para estas pessoas.

Marcação de matrizes

Inicialmente, o produtor deverá ter conhecimento do que seja uma semente de boa qualidade, ou seja, aquela: a) produzida por árvores sadias; b) colhida com cuidado para não ser danificada; c) livre do ataque de insetos; d) com boa capacidade para germinação; e e) de procedência conhecida.

Tendo conhecimento dessas características, os próximos passos são: a) escolha das espécies; b) escolha do local da coleta; e c) seleção, no campo, dos indivíduos de cada espécie escolhida.

A **escolha das espécies** a serem trabalhadas dependerá do interesse e da finalidade do uso, se para consumo próprio ou para comercialização, se para recuperação de floresta, plantio comercial ou outros usos. Quando

para comercialização, é importante observar previamente a tendência do mercado, sabendo-se que comercialmente a procura de sementes e mudas vem aumentando significativamente para atender projetos e programas de recuperação florestal, plantios de espécies para o paisagismo, uso medicinal, dentre outros.

Deve-se considerar que, para sementes de algumas espécies, a coleta pode ser difícil, exigindo-se métodos específicos, o que, em alguns casos, pode inviabilizar a produção de sementes devido ao alto custo de alguns equipamentos, tais como os necessários para a escalada em árvores.

Também para algumas espécies são necessárias condições especiais de armazenamento das sementes. Neste caso, a compra de equipamentos sofisticados inviabiliza sua produção em pequenas propriedades. Assim, caso seja de interesse a produção de sementes destas espécies, o produtor deve planejar para que sua coleta e comercialização ocorram num curto período de tempo ou que estas sementes sejam utilizadas na produção de mudas dentro de sua própria propriedade, o que geralmente é a melhor opção. Uma boa alternativa é associar-se aos vizinhos ou desenvolver o projeto através de associações ou cooperativas, como estão fazendo os pequenos produtores e os assentados.

Quanto às **áreas que podem ser utilizadas para a produção de sementes**, existem diferentes tipos, conforme está descrito na legislação específica para produção de sementes florestais nativas (ANEXO I). Para espécies destinadas à produção de sementes para restauração florestal, cujo foco é a recuperação da mata nativa, a preferência é coletar em áreas naturais (florestas), mas pode-se coletar também em áreas alteradas (como siste-

mas agroflorestais e capoeiras), devendo-se sempre buscar a diversidade genética de plantas da mesma espécie (variabilidade). É importante que a área escolhida para a produção de sementes não seja muito pequena (fragmento pequeno da floresta original), pois a variabilidade nessas áreas é baixa e existe um fenômeno chamado **efeito de borda** que interfere nas plantas que estão mais nas bordas das matas, e este efeito é tanto mais significativo quanto menor for a área.

Tendo-se escolhido a área e as espécies que serão coletadas, a próxima etapa é a **marcação de matrizes**. As matrizes são as árvores que irão fornecer as sementes. É uma etapa muito importante da produção, pois a qualidade das sementes produzidas depende muito de uma marcação adequada das matrizes. Entretanto, antes de realizar esta marcação, é necessária a certificação de que as plantas a serem marcadas para a coleta são realmente das espécies escolhidas.

As características a serem observadas na seleção das matrizes dependem dos objetivos a que as sementes produzidas se destinam. Para paisagismo, por exemplo, plantas com flores grandes, de cores mais atrativas e cheiro agradável podem ser as preferidas. Entretanto, pensando na produção de sementes ou mudas para a recuperação florestal, as coletas das plantas devem ser diversificadas (variabilidade), ou seja, coleta-se em várias plantas que podem apresentar características um pouco diferentes umas das outras, levando-se em conta também a sanidade.

Durante a marcação das matrizes deve-se, ainda, atentar para a **localização das plantas** dentro da área de coleta. Devemos optar por marcar plantas que estejam preferencialmente no interior da mata. Plantas que estão

nos arredores da mata, por estarem em uma condição diferente, podem apresentar características diferentes daquelas que teriam se estivessem no interior da mata e, assim, podemos cometer erros na seleção destas plantas. Entretanto, se for necessário coletar plantas localizadas fora da mata (às vezes é necessário devido ao pequeno número de indivíduos que ocorrem na área e, portanto, não podemos descartá-las) não devemos marcar plantas que estejam a mais de 50 metros da mesma, pois, para muitas espécies, os agentes polinizadores encontram-se no interior das matas e não conseguem movimentar-se para muito longe (ver Capítulo 3).

Tomadas essas precauções, pode-se dar início à marcação das matrizes selecionadas. A marcação normalmente é realizada com plaquetas numeradas, de metal ou plástico, as quais não devem ser apagadas com o tempo (fazer a remarcação sempre que necessário). Estas plaquetas são fixadas no tronco das plantas, com pregos de alumínio ou galvanizados, preferencialmente na altura dos olhos, para uma melhor visibilidade. Assim que a planta é marcada, os dados sobre as características de cada matriz são anotados na Ficha de Avaliação de Matrizes (ver ANEXO II) composta de três partes: a) dados gerais; b) dados sobre a população; e c) dados sobre o ambiente.

Recomenda-se que a próxima matriz a ser marcada não esteja a menos de 100 metros de distância de outra matriz, da mesma espécie, previamente marcada. Esta medida tem por objetivo aumentar a variabilidade de plantas coletadas, já que quanto mais próximas as plantas, maiores são as chances de serem aparentadas, ou seja, vão apresentar menor variabilidade. Para localizar as matrizes, pode-se utilizar equipamentos de localização

por satélite (GPS), marcação com plaquetas, ou a confecção de um mapa, ou um esquema da trilha, mostrando onde estão as árvores marcadas e as referências para se chegar até elas, como rios, caminhos, pontes etc.

Após a marcação das matrizes, é necessário que estas sejam visitadas periodicamente, e não apenas no momento da coleta das sementes. Nessas visitas, são observadas características da planta que se modificam ao longo do ano, tais como: queda de folhas, florescimento, produção de frutos etc. É importante conhecer bem as plantas com as quais se está trabalhando, pois todo esse conhecimento é necessário para produzir sementes de qualidade.

A quantidade de árvores a serem marcadas como matrizes vai depender da finalidade de uso das sementes. Assim, para reflorestamento comercial recomenda-se que o lote seja formado de sementes oriundas de, no mínimo, 25 árvores, sendo o ideal a sua composição com 50 árvores; para recuperação de áreas degradadas recomenda-se um mínimo de 15 árvores, sendo o ideal acima de 25 árvores; e para arborização urbana e paisagismo recomenda-se um mínimo de 15 árvores por não haver previsão de uso futuro das sementes oriundas dessas matrizes. Além disso, deve-se levar em conta que o tamanho mínimo de fragmento recomendado é de 4 ha, e que a distância mínima deve ser de 100 m entre as árvores.

Colheita de frutos e sementes

Tipos de frutos e sementes: É importante que o produtor tenha um grau de conhecimento sobre a existência de frutos com formas, tamanhos e quantidades de

sementes em seu interior que se diversifica bastante entre uma e outra espécie. Podemos ter frutos, por exemplo, que apresentam uma só semente (oiti, juçara, bicuíba, caju), outros com poucas sementes (biriba, inhaíba, piaçava, cobi) e outros tipos com numerosas sementes (sapucaia, genipapo, ipê-amarelo, maracujá-silvestre). Os tipos de frutos de maior ocorrência são: a) frutos carnosos (maçaranduba, bacupari, murici); b) frutos secos: indeiscentes, que não se abrem para soltar as sementes (jatobá, putumuju), e deiscentes, que se abrem para soltar as sementes (pau-brasil, sapucaia, jequitibá).

Época ideal para colher sementes: Na realidade, não existe época ideal para colher sementes. A época de colheita depende da fenologia da espécie. A colheita deve ser planejada de acordo com as épocas, anotadas no caderno ou na ficha cadastral, em que as plantas produzem as sementes, sabendo-se que, a depender das condições climáticas, o processo de floração, frutificação e queda de sementes pode variar um pouco de um ano para o outro. É importante colher as sementes quando elas estiverem maduras, pois só as maduras conseguem germinar, sendo assim fundamental coletá-las no momento adequado. As plantas devem ser monitoradas periodicamente para determinação da época aproximada da colheita.

Número de árvores a serem colhidas: a) para as árvores que ocorrem juntas (“agregadas”), recomenda-se colher sementes de 3 a 5 árvores por população (agrupamento de plantas da mesma espécies), totalizando, no mínimo, 15 árvores; b) para árvores que ocorrem separadas, o recomendado é colher, no mínimo, 15 ar-

vores, respeitando-se a distância mínima entre árvores da mesma espécie. Deve-se procurar colher aproximadamente a mesma quantidade de sementes de cada árvore para assegurar a variabilidade genética dos lotes.

Espécies raras ou de alto valor ecológico, essas espécies, a exemplo do jequitibá-rosa (*Cariniana legalis*), da braúna (*Melanoxylon brauna*), entre outras, principalmente as incluídas na **Lista das Espécies em Extinção**, publicada pelo **IBAMA**, devem receber tratamento especial. Nesse caso, qualquer quantidade será sempre importante.

Cuidados na colheita: para aumentar a eficiência da colheita e da produção, deve-se evitar danos ao tronco e aos ramos contendo frutos jovens, sempre que possível. Na colheita em áreas naturais, não é aconselhável a retirada total das sementes, para que não haja comprometimento da regeneração natural. A remoção total das sementes também pode reduzir a quantidade de alimentos disponíveis à fauna. A falta de alimentos, tanto para dispersores como para predadores, leva a alterações no comportamento desses animais, que consumiriam mais intensamente as sementes remanescentes, diminuindo o estoque para a regeneração natural da espécie.

Escolha do método para a colheita de sementes

A escolha do método a ser utilizado para a colheita de sementes depende, principalmente, da altura e diâmetro da árvore, localização das plantas (terreno íngre-

me, encharcado etc.), presença de espinhos, casca e látex, pois cada técnica se aplica de forma mais eficiente em uma condição específica.

O sucesso da colheita depende não apenas da técnica a ser adotada, mas também de uma série de fatores imprescindíveis ao seu bom desempenho, como o conhecimento da época de maturação, das características de dispersão e das condições climáticas durante o processo de colheita. Por outro lado, as condições físicas do terreno e as características das árvores implicam na escolha dos materiais e equipamentos a serem utilizados.

Em alguns casos, é imprescindível a coleta de material na copa das árvores. A altura, a forma do fuste e a textura da casca muitas vezes dificultam a coleta nesses casos. Diversas técnicas são frequentemente utilizadas por coletores sem a devida precaução em termos de segurança. A utilização de preceitos básicos de segurança pode reduzir drasticamente o risco de acidentes.

Antes do processo de colheita, deve-se planejar cuidadosamente as operações e os materiais necessários, para que a mesma se processe de maneira rápida e eficiente, dentro do período de tempo disponível. Em resumo, a escolha da técnica de colheita de sementes ou frutos é realizada de maneira muito variada, tendo em vista as características peculiares de cada espécie.

Métodos de colheita

Colheita no chão: este método consiste na colheita de frutos ou sementes no chão, próximo à árvore matriz, após sua queda natural. É aconselhado apenas para espécies que produzem frutos grandes e pesados

que caem no solo sem se abrir e no caso de sementes grandes que não são disseminadas pelo vento.

A queda dos frutos ou sementes pode ser apressada sacudindo-se o tronco ou os galhos da árvore, após a limpeza do terreno ao redor da árvore ou a forração do solo com uma lona plástica. Pode ser utilizada uma corda com uma chumbada na ponta, atirada entre os galhos, permitindo a sua agitação e a queda dos frutos ou sementes sobre a lona. A agitação pode ser vigorosa, desde que não possibilite a queda de muitos frutos verdes e não danifique a matriz.

Mesmo sendo um método bastante simples, a colheita de sementes diretamente no chão pode ser eficiente para diferentes espécies (gindibas, maçarandubas, pequi-preto, oiti, entre outras), principalmente por ser barato e de fácil utilização, além de dar uma maior garantia de que as sementes coletadas estarão maduras, pois, normalmente, estas só caem após completar o seu período de maturação.

Entretanto, para que se tenha sucesso no uso dessa prática, é fundamental assegurar que as sementes coletadas no chão são realmente da matriz que foi marcada. Além disso, é importante que estas sejam coletadas logo após sua queda a fim de evitar o ataque de roedores, insetos, pássaros e fungos, que podem reduzir a produção de sementes e afetar a sua qualidade. Para isso, devem ser realizadas coletas periódicas, tomando-se o cuidado de descartar sementes e frutos com marcas de ataque de insetos e outras pragas e aqueles com sinais de apodrecimento (deterioração). Sementes que já iniciaram a "germinação" (emissão da radícula) devem ser imediatamente semeadas para a produção de mudas, ou descartadas, pois morrem durante o processo de secagem.

Colheita em árvores: este método consiste em colher os frutos ou sementes diretamente na copa das árvores. Geralmente os frutos estão localizados em maior abundância nas extremidades dos galhos e da copa. A colheita é feita através da derrubada dos frutos ou sementes com podões contendo tesouras ou ganchos apropriados, presos na extremidade da vara, geralmente de madeira fina e leve, bambu ou alumínio (Figura 1).
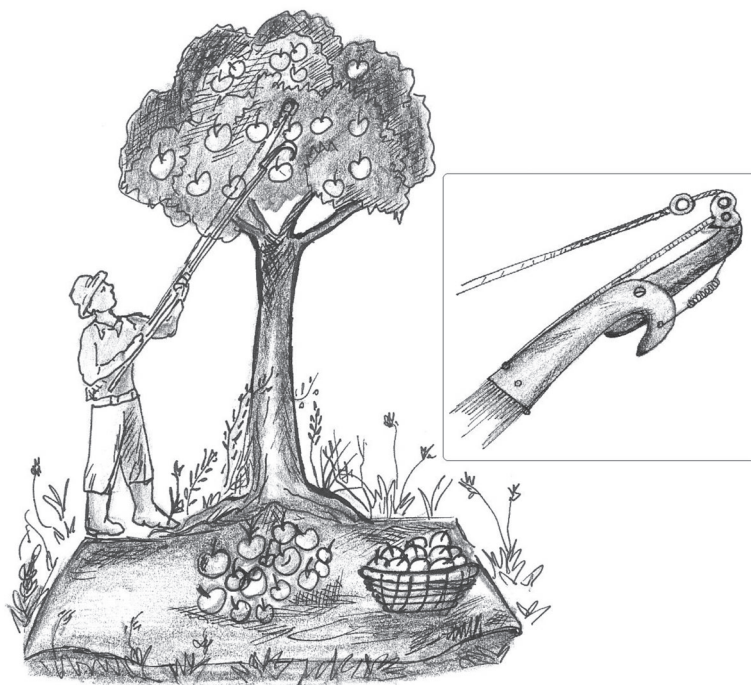
Figura 1 - Colheita de frutos na árvore com auxílio de podão (cabeça do podão em detalhe).

No caso de árvores de pequeno e médio porte, o acesso à copa pode ser conseguido do chão, utilizando-se apenas um podão de vara longa. Para as árvores de maior

porte, o colhedor necessita do auxílio de uma técnica de escalada adaptada em árvore. A escalada de árvores altas geralmente é feita com o uso de técnicas populares adaptadas a esta atividade, sendo vantajosa uma análise preliminar da técnica mais adequada, levando-se em conta o custo-benefício. A seguir são descritas, de modo simplificado, as vantagens e desvantagens de algumas técnicas.

Escada flexível e acoplável: permite que o coletor aproxime-se da copa da árvore (Figura 2), o que, em muitos casos, associado ao uso do podão comum (4 a 6 m de comprimento) ou articulável (até 12 m de comprimento), é suficiente para realização da coleta das sementes. Entretanto, apesar de ser muito prático para a subida na árvore, tem seu uso limitado devido ao seu alcance e
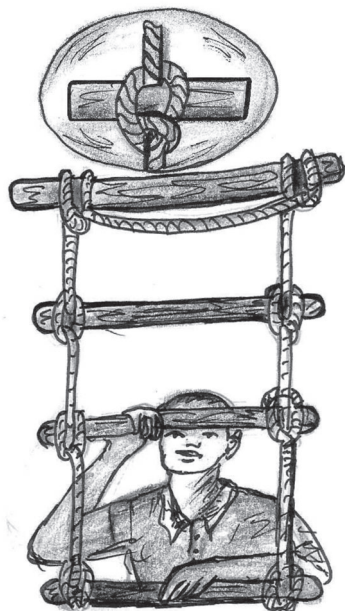
Figura 2 - Escada de corda para acesso à copa da árvore.

dificuldade de transporte (principalmente no interior da mata). Além disso, os mecanismos de segurança são inexistentes ou pouco eficientes, e sua montagem e utilização podem ser dificultadas em ambientes de mata fechada.

Esporas ou garras e cinturão de segurança: nessa prática, um equipamento dotado de esporas é calçado no coletor. As esporas, fincadas "passo a passo" na árvore, sustentam o coletor, que se mantém seguro por meio de um cinto preso ao redor da planta (Figura 3). Essa técnica também é bastante prática para a subida e

Figura 3 - Escalada com esporas (em detalhe) e cinto de segurança.

apresenta uso flexível (pode ser utilizada para diferentes diâmetros de tronco de árvores). O uso das esporas tem, ainda, como vantagem, o transporte prático e a montagem fácil, além de relativa segurança. No entanto, o uso de esporas exige treinamento do escalador, além de perfurar a casca da planta podendo danificar a matriz caso sejam realizadas subidas consecutivas num curto período de tempo. Trata-se de um equipamento de difícil obtenção e alto custo, que provoca danos à casca e é mais lento que a peconha, porém mais seguro.

Peconha: é um equipamento simples que se constitui de uma tira flexível e resistente com cerca de 1,0 m de comprimento, feita geralmente de casca de árvores, que é enrolada nos pés do escalador. É muito utilizada na Amazônia para a coleta de açaí. Embora seja de baixo custo e permita uma rápida ascensão, exige maior habilidade do operador, não oferece segurança em caso de quedas, possui limitação do diâmetro da árvore, já que não opera eficientemente com diâmetros maiores que 40 ou 50 cm, e tem limitações também em relação à textura da casca.

Peia: relativamente barata e segura, é muito usada no litoral baiano para colheita de coco (Figura 4). Na adaptação feita para a coleta de sementes, a peia é confeccionada com uma haste de aço, tendo em suas extremidades correias de couro, as quais são presas no tornozelo e na perna do colhedor. Ao escalá-la, o colhedor troca o passo no tronco, enquanto muda a posição da correia. Para dar mais segurança, um cinturão é preso à cintura do colhedor dotado de uma correia de couro empregada para envolver a árvore. Embora não seja adequada para a

escalada de plantas com troncos de diâmetros grandes, a peia tem as vantagens de ser um equipamento de uso regional, podendo ser adquirido facilmente, de baixo custo, manutenção simples e barata, montagem e desmontagem fáceis e que, por ser leve, pode ser transportado facilmente.

Figura 4 - Peia utilizada por colhedores de coco no litoral da Bahia.

Arborismo: é uma das técnicas mais sofisticadas utilizadas na coleta de sementes em plantas arbóreas. Adaptada do alpinismo, essa técnica envolve uma série de procedimentos para o coletor subir na árvore utilizando uma corda amarrada à sua copa (Figura 5). Apresenta ótima segurança, reduzindo praticamente a zero a possi-

bilidade de queda, além de proporcionar uma ascensão relativamente rápida e confortável. Não possui limitação de DAP, de textura da casca e não provoca danos à planta. Entretanto, requer acessórios de custo inicial alto e de manutenção constante, além de um treinamento mais especializado do escalador.

Figura 5 - Técnica de arborismo para escalada de árvores.

Materiais de apoio: além dos equipamentos indispensáveis para cada método, são utilizados, ainda, materiais de apoio, como: podões articuláveis, tesouras de poda, facões e canivetes, ganchos e cordas, sacos de papel e de plástico, lona ou plástico, binóculos, botas longas e de borracha, sacos de rede, etiquetas adesivas, caderno para anotações, lápis e caneta indelével (escrita permanente).

Quando da aquisição dos equipamentos, principalmente os de custo mais elevado, o ideal é que sejam comprados por meio de associações entre produtores, já que seu custo, muitas vezes, é inviável para um único produtor.

Beneficiamento dos frutos

Ainda em campo, deve-se separar os frutos dos ramos e de outras sujeiras ou impurezas. Depois eles devem ser transportados em sacos ventilados (aninhagem ou juta) até o local onde serão manejados, na maior brevidade possível, tendo em vista que após terem sido colhidos poderão fermentar e se deteriorar rapidamente.

Quando os frutos chegarem ao local onde serão processados ou manejados, devem ser espalhados sobre uma lona ou em um local protegido. A partir daí, faz-se o processamento de acordo com o tipo do fruto.

Para os **frutos carnosos**, usa-se a água corrente que amacia e facilita a retirada da polpa (Figura 6). Os restos de polpa aderidos às sementes podem ser retirados esfregando-se as sementes umedecidas numa peneira (maceração) ou misturadas ao ‘pó de serra’. Especificamente para as palmeiras jussara e açaí, recomenda-se manter os frutos de molho em solução de água e cal virgem, por cerca de 20 minutos, e depois lavá-los com bastante água. Em seguida, colocar as sementes para secar em local sombreado e arejado.

Para os **frutos secos que se abrem** (deiscentes), convém espalhá-los em um local coberto, protegidos do sol, onde farão a cura por cerca de dois dias. Depois serão transferidos para um local com sol onde ficarão até se abrirem e soltarem as sementes.

Figura 6 - Lavagem dos frutos para retirada da polpa.

Para os **frutos secos fechados** (indeiscentes), as sementes devem ser extraídas com o auxílio de facas ou outros instrumentos que permitam facilitar a abertura dos frutos. É importante tomar muito cuidado para não danificar as sementes. Estas devem ir para um local sombreado durante dois dias e depois para a secagem por três ou mais dias, a depender da espécie.

Formação de lotes

As sementes colhidas formarão os "lotes de sementes" e, por isso, é importante saber o que é um lote. O lote pode ser composto de sementes colhidas em várias árvores no mesmo local ou em vários locais diferentes, **mas**

que seja sempre na mesma época. Cada colheita deverá vir do campo acompanhada com a sua etiqueta de identificação, contendo os seguintes dados básicos:

Espécie: *Jatobá*
Procedência: *Mun. de Uruçuca, Distrito de Serra Grande, Faz. Bela Vista, Córrego do Tibiribe, Trilha do Juvenal*
Árvore nº: *13*
Data da Colheita: *10/01/2009*

Para qualquer uma das finalidades apontadas anteriormente, as sementes colhidas de **várias árvores** da **mesma espécie**, numa **mesma área**, **podem ser misturadas para formar um lote.** Mas, qual é mesmo a quantidade para formar um lote? **Não existe uma quantidade mínima ou máxima.** Vale lembrar que existem espécies que produzem muitas, bem como espécies que produzem poucas sementes; e que estas variam tanto de tamanho como de peso; além disso, algumas espécies produzem muitas semente em um ano e poucas no ano seguinte.

Identificação das espécies

Amostras das árvores utilizadas como matrizes devem ser coletadas para a exata identificação botânica das espécies. Este procedimento visa acatar o que estabelece a Lei de Sementes. Espécies bem identificadas resultam em produtos homogêneos, confiáveis e com qualidade. A

identificação das espécies para a produção de sementes tem sido muitas vezes realizada com base apenas nos nomes populares ou regionais informados pelos mateiros. Esses nomes são erroneamente associados aos nomes científicos encontrados na literatura acessível a cada região ou empresa. Trata-se de um procedimento arriscado, porquanto, muitas vezes, o nome local fornecido pelo mateiro não corresponde ao científico indicado no livro ou em artigos, ou seja, corre-se o risco de estar classificando botanicamente uma planta que tenha o mesmo nome popular, mas que não corresponda à espécie selecionada para obtenção de sementes. O risco da identificação incorreta está em disponibilizar no mercado sementes de uma espécie de árvore de baixo valor comercial em substituição à outra, já consagrada pelo consumidor.

Para isto, torna-se necessário que o coletor (ou o coordenador da equipe de coleta, se for o caso) tenha sempre uma caderneta de campo onde são feitas as anotações necessárias, as quais são repassadas para as etiquetas que ficarão permanentemente coladas nas exsicatas de Herbário (exsicata é uma amostra da planta seca, devidamente colada em cartolina, juntamente com a sua etiqueta contendo informações sobre a planta, local de coleta e data, além do número de registro no acervo do herbário onde vai estar depositada para futuras consultas).

De um modo geral, somente plantas férteis, isto é, com flores e/ou frutos, são coletadas, porque estes órgãos são importantes para a classificação e identificação dos vegetais. Na coleta de uma planta arbustiva ou arbórea, corta-se parte do ramo que possui órgãos reprodutores.

Os materiais a serem levados para o campo podem variar, mas, em geral, são os seguintes: botas longas, fa-

cão, faca ou canivete, pá de jardineiro, tesoura de poda, prensa de madeira, jornal, corda, álcool 70%, frascos, sacos plásticos de diversos tamanhos, sacos de rede (nylon), caderno de campo, lápis, borracha, caneta de tinta indelével, etiquetas adesivas. Quanto aos equipamentos, sugerimos o GPS (que substitui a bússola e o altímetro), a câmara fotográfica, binóculos, podão comum ou articulável, trena e equipamentos de escalada (espora, cinto de segurança etc.).

As anotações das coletas, a serem feitas no Caderno de Campo, são mostradas abaixo. Trata-se de uma simulação da página do Caderno, onde aparece a data da coleta, seguida das informações da localização da planta coletada. Nesse exemplo, estão registrados os dados pertinentes ao município, nome da fazenda, sua localização, tipo de vegetação, e de solo, coordenadas geográficas (GPS) e altitude. Logo abaixo, aparece o(s) nome(s) do(s) coletor(es). Sobre o hábito, isto é, a forma de vida da planta quando adulta, deve-se anotar o nome vernacular (nome vulgar local ou regional) da planta coletada, seguido da descrição das características observadas ainda em campo, tais como: altura total, DAP (diâmetro na altura do peito) ou circunferência, tipo e cor do caule, presença ou não de espinhos, de látex e as características mais detalhadas sobre as partes presentes na época, a saber: flor, fruto ou semente. Além disso, algumas observações, de conhecimento pessoal ou obtidas em campo através de terceiros, deverão ser também anotadas por apresentarem importância ecológica (para programas de recuperação de áreas degradadas) ou econômica (reflorestamento e outros usos), as quais poderão ser repassadas durante o processo de comercialização.

10 Abril 2009	*BAHIA. Município de Canavieiras. Fazenda Bela Vista. Ramal com entrada no Km 24, pelo lado esquerdo da Rodovia Canavieiras/Una (BA 001) em direção ao Povoado de Santo André. Coletas na margem do Rio Tibiribe. Mata primária em terreno plano, com solo arenoso, aproximadamente a 600 m da sede.* *Coordenadas: 14º 40' S e 39º 12' W.* *Altitude aprox. 70 m.s.n.m.* *Coletor(es): Luiz Carlos Almeida e Brasilino dos Santos*
001	**Sementes de**: *Pau-brasil* **Identificação**: *Caesalpinia echinata Lam. (CAESALPINIACEAE)* **Descrição:** *Árvore de 22 m de altura e 40 cm de diâmetro; caule avermelhado e presença de espinhos principalmente nos ramos; flores com a base esverdeada e pétalas amarelas; frutos espinhentos, com 1 a 3 sementes, em forma de moeda.* **Usos**: *madeira de lei para móveis e artesanato, sendo bastante comercializada para a confecção de arcos de violino, além da extração de corante. Frequente no local. Fotos.* **Nome(s) vulgar(es):** *Pau-brasil, Ibirapitanga, Orabutã*.
002	**Sementes de:** *Jussara* **Identificação:** **Descrição:** *Palmeira de aprox. 6 cm de altura e 15 cm de diâmetro.* *Flores de esbranquiçadas a cremes. Frutos quando imaturos são de cor verde-escuro e quando maduros são roxos.* **Usos**: *dos frutos obtém-se a polpa para sucos, sorvetes etc. e da parte aérea se retira o palmito, produto de alto valor comercial.* **Nome(s) Vulgar(es):** *Juçara, palmiteiro (pouco frequente no local).*
003	**Sementes de:** **Identificação:** **Usos:** **Nome(es) Vulgares(es):**

Recomenda-se coletar cinco ramos (amostras) de cada árvore, preferencialmente férteis, isto é, contendo flores e frutos, já que estes órgãos são essenciais para identificar botanicamente a planta. Se a árvore marcada não estiver fértil na ocasião da coleta, deverão ser feitas outras tentativas nos meses seguintes até que se obtenha êxito.

O processo de herborização das amostras coletadas consiste na prensagem das mesmas ainda em campo, para a posterior secagem com o auxílio da estufa. A prensagem é basicamente o acondicionamento de cada exemplar coletado em folhas de jornal dobradas ao meio, que são empilhadas e posteriormente colocadas em prensas de madeira (Figura 7). O material coletado deverá ser, então, encaminhado a um herbário para ser identificado por um botânico especialista. No sul da Bahia, esse material poderá ser encaminhado para o herbário da CEPLAC (Herbário CEPEC), ou da Universidade Estadual de Santa Cruz (Herbário HUESC), ambos em Ilhéus, BA.
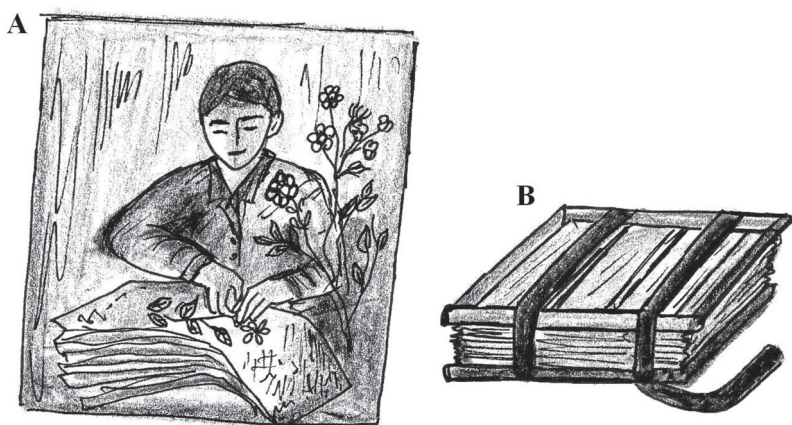
Figura 7 - Prensagem do material botânico coletado para identificação das espécies. A) Preparação da amostra. B) Prensa.

Bibliografia

CAPOBIANCO, J. P. R. Mata Atlântica: Conceito, abrangência e área original. In: **A Mata Atlântica e você – como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira**. Brasília: APREMAVI, 2002. p. 111-123.

FERREIRA, G. C.; ANDRADE, A. C. S. **Diretrizes para coleta, herborização e identificação de material botânico nas parcelas permanentes em florestas naturais da Amazônia brasileira**. Brasília: MMA/IBAMA, 2006. 42p.

GOUVÊA, J. B. S.; SILVA, L. A. M.; HORI, M. Recursos Florestais: Fitogeografia. In: **Diagnóstico socioeconômico da Região Cacaueira**. Ilhéus: CEPLAC/IICA, 1976. p. 1-7.

MORI, S. A.; SILVA, L. A. M.; LISBOA, G.; CORADIN, L. **Manual de manejo do Herbário Fanerogâmico**. Ilhéus: CEPLAC/CEPEC, 1989. 104p.

MORI, S. A.; BOOM, B. M.; CARVALHO, A. M.; SANTOS, T. S. Southern Bahian moist Forest. **Botanical Review**, v. 49, p. 155-232, 1983.

NOGUEIRA, A. C.; MEDEIROS, A. C. S. **Coletas de sementes florestais nativas**. Colombo: EMBRAPA Florestas, 2007. 11p. (Circular Técnica 144).

SILVA, L. A. M.; JARDIM, J. G.; THOMAS, W. W.; SANTOS, T. Common names of vascular plants of the Atlantic Coastal Forest region of Southern Bahia, Brazil. In: THOMAS, W.W. (Ed.) **The Atlantic Coastal Forest of Northeastern Brazil**. New York: The New York Botanical Garden Press, 2008. p. 245-318.

THOMAS, W. W.; CARVALHO, A. M.; AMORIM, A. M. A.; GARRISON, J. E.; ARBELÁEZ, A. L. Plant endemism in two forests in southern Bahia, Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v. 7, p. 311-322, 1998.

VELOSO, H. P. **Atlas Florestal do Brasil**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1966. 82p.

VINHA, S. G.; RAMOS, T. S.; HORI, M. Recursos Florestais: Inventário Florestal. In: **Diagnóstico socioeconômico da Região Cacaueira**. Ilhéus: CEPLAC/IICA, 1976. p. 20-121.

CAPÍTULO 8

PRODUÇÃO DE MUDAS

Marcelo Schramm Mielke
Alyne Oliveira Lavinsky
Caroline de Morais Pinheiro

A produção de mudas de qualidade e os cuidados durante o seu transporte e plantio são de fundamental importância para o sucesso de programas de reflorestamento. Assim, o manejo adequado das mudas no viveiro, levando em conta aspectos como o tipo de espécie (pioneira ou secundária) e a destinação das mudas, é de extrema importância para o sucesso do plantio. Além disso, desde a colheita das sementes até a comercialização das mudas, o viveirista deve estar atento à legislação pertinente. A produção de mudas florestais com elevado valor comercial, seguindo as normas estabelecidas pela legislação, é aspecto fundamental para garantir a manutenção da diversidade genética e o manejo sustentado dos ecossistemas florestais e agrícolas regionais.

A produção de mudas no viveiro compreende três fases, ou seja, a **semente**, a **plântula** e a **muda** pro-

priamente dita. Os cuidados com a origem, a qualidade e as características da **semente** (espécie, tamanho, tipo de dormência etc.) são fundamentais, pois esta contém o material genético e as reservas necessárias para a formação da nova planta e o seu crescimento inicial. A **plântula** corresponde à fase compreendida entre a germinação e o período no qual a nova planta utiliza as reservas disponíveis na semente. Essa é uma fase extremamente crítica em relação aos cuidados no viveiro, pois as plântulas normalmente são muito vulneráveis ao ataque de pragas e patógenos, e aos fatores de estresse, como falta de água ou excesso de luz. A fase de **muda** corresponde ao período que vai desde o pleno estabelecimento da nova planta até o seu plantio no campo. Nessa fase, os tratos culturais, bem como os ambientes de crescimento (sombra ou sol) são de grande importância para a produção de mudas de qualidade.

Nesse capítulo, pretende-se abordar alguns aspectos básicos referentes à legislação pertinente e aos cuidados necessários durante os processos de produção de mudas no viveiro e o seu plantio no campo.

Registro Nacional de Sementes e Mudas (RENASEM)

As pessoas físicas e jurídicas que exerçam as atividades de produção, beneficiamento, embalagem, armazenamento, análise, comércio, importação e exportação de sementes e mudas ficam obrigadas à inscrição no RENASEM. A inscrição ou o credenciamento no RENASEM é realizada mediante requerimento, no órgão de fiscalização da respectiva Unidade Federativa (estado,

município), na unidade descentralizada do MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) ou em outro órgão público competente. Os modelos de requerimentos estão disponíveis nos Anexos I, III e V da Instrução Normativa MAPA nº 24, de 16 de dezembro de 2005, e Anexos VII, IX, XI, XIII, XV e XVII da Instrução Normativa nº 9, de 2 de junho de 2005. A inscrição e o credenciamento têm validade de três anos e podem ser renovados, mediante requerimento e acompanhados do comprovante de recolhimento da taxa correspondente. Os modelos de requerimento estão presentes nos anexos II, IV e VI da Instrução Normativa MAPA nº 24, de 16 de dezembro de 2005, e Anexos VIII, X, XII, XIV, XVI e XVIII constantes da Instrução Normativa MAPA nº 9, de 2 de junho de 2005. Os requerimentos para inscrição no RENASEM podem ser assinados pelo interessado em produzir sementes e mudas ou pelo seu representante legal.

Cabe ao produtor de mudas responsabilizar-se pela produção, controle e qualidade e identidade das mudas em todas as etapas da produção. O produtor deve ainda dispor de área própria, arrendada, em parceria ou alugada para a produção de mudas, além de toda a infraestrutura necessária, como mão de obra e equipamentos. As mudas no viveiro devem ser identificadas individualmente ou em grupo, com o nome da espécie e o número de mudas produzidas. As mudas para comercialização deverão conter etiqueta ou rótulo contendo as seguintes informações: nome ou razão social, CNPJ ou CPF, endereço e número de inscrição do produtor no RENASEM; a expressão “Muda de ...” ou “Muda Certificada de ...” seguida do nome comum da espécie; indicação da identificação do lote. A identificação de mudas produzidas

sob processo de certificação deve conter informações adicionais sobre o certificador. As informações são as seguintes: razão social e CNPJ, endereço e número do credenciamento no RENASEM. Não são necessárias essas informações quando o certificador é o próprio produtor. Neste caso o produtor deve utilizar a expressão “Certificação própria”.

O produtor deve, todo semestre, encaminhar ao órgão de fiscalização de seu Estado (na Bahia, o Instituto de Meio Ambiente - IMA) um mapa atualizado da produção e comercialização das mudas, indicando as espécies florestais que estão sendo produzidas e comercializadas bem como a quantidade.

Todas as fases do sistema de produção de mudas deverão ser supervisionadas pelo responsável técnico. A responsabilidade técnica pela produção de mudas e sementes é de competência exclusiva do Engenheiro Florestal ou do Engenheiro Agrônomo.

Certificação

Para agregar valor ao preço final das mudas, o produtor pode submeter sua produção ao processo de certificação. A certificação consiste em produzir mudas sob controle rigoroso de qualidade em todas as suas etapas de produção obedecendo a normas e padrões específicos. A certificação da produção pode ser realizada pelo MAPA, pela entidade certificadora ou pelo próprio produtor. Os dois últimos devem ser credenciados pelo RENASEM. Os documentos necessários para o credenciamento estão dispostos no artigo 8.10 do anexo das normas de produção, comercialização e utilização de mudas.

Produção de mudas em viveiros florestais

Viveiros florestais são locais destinados à produção de mudas de espécies arbóreas, nativas ou exóticas, que serão utilizadas para programas de reflorestamento em larga escala, para reflorestamento em pequenas propriedades, para recuperação de áreas degradadas, ou, ainda, para arborização urbana ou paisagismo. Assim, com base na destinação final das mudas produzidas, nas espécies que serão trabalhadas e na área disponível para produção, cada viveirista deverá realizar o seu próprio planejamento para instalação e manutenção do viveiro florestal. Apesar de que cada viveiro deverá apresentar as suas características próprias, alguns critérios básicos, como a localização, o tipo e a procedência das sementes utilizadas, os tipos de embalagem e de substrato, e os tratos culturais, devem ser considerados para o sucesso do empreendimento e a produção de mudas de qualidade.

Localização do viveiro

A escolha do local para a construção de viveiros para produção de mudas florestais nativas deve satisfazer algumas condições a fim de aperfeiçoar a ocupação do terreno, minimizar custos de implantação, e assegurar que as futuras instalações ofereçam condições para um bom manejo. Para tal, o terreno escolhido para implantação do viveiro deve: a) apresentar baixa declividade (0,2 a 2%); b) ser aberto, evitando-se o sombreamento excessivo; c) conter água limpa e em abundância; d) ter boa drenagem do solo; e) ter energia elétrica (caso necessite

bomba de irrigação); f) ser de fácil acesso para pessoas e veículos; e g) apresentar mecanismos de proteção contra animais e ventos (quebra-ventos).

Sementes

A semente é o fator principal no processo de produção de mudas, já que representa um pequeno custo no valor final do processo e tem uma importância fundamental no valor das plantações. Portanto, um cuidado especial deve ser tomado com a produção e aquisição de sementes, levando sempre em consideração a qualidade, a diversidade (de espécies e genética) e a regularidade para o abastecimento do viveiro.

Dormência das sementes

A dormência de sementes é um processo caracterizado pelo atraso da germinação. As sementes, mesmo estando em condições favoráveis de germinação (umidade, temperatura, luz e oxigênio), não germinam. A dormência é um recurso utilizado pelas plantas para germinarem na estação mais propícia ao seu desenvolvimento, visando à perpetuação da espécie (garantia de que alguns indivíduos se estabeleçam ao longo do tempo) ou à colonização de novas áreas. Visto que cerca de dois terços das sementes de espécies arbóreas possuem algum tipo de dormência, para garantir uma germinação mais rápida e homogênea muitas vezes torna-se necessário realizar a **quebra de dormência**. A dormência das sementes pode ter diversas causas. Assim, antes de tomar a decisão

quanto ao método a ser adotado para a quebra da dormência, deve-se identificar as suas causas. As principais causas da dormência das sementes são:

Tegumento impermeável: A semente não consegue absorver água e/ou oxigênio que são imprescindíveis para a germinação. Estas sementes são chamadas de "casca dura". Exemplos: pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*) e guapuruvu (*Schizolobium parahyba*). É importante verificar as vias e os mecanismos de entrada de água na semente, pois o tipo e a posição da abertura podem causar maior ou menor eficiência do método. No caso das sementes de jatobá, por exemplo, quando a escarificação é feita na lateral da semente, a embebição é mais rápida do que quando feita na região do hilo.

Embrião fisiologicamente imaturo ou rudimentar: Nesse caso, o embrião não está totalmente formado, sendo necessário dar condições favoráveis para o seu desenvolvimento. O atraso da germinação pode ocorrer devido a diferentes fatores, como: a) presença de substâncias inibidoras, quando substâncias presentes na semente podem impedir a sua germinação; b) estado de dormência do embrião, quando a dormência pode ser facilmente superada com choque térmico ou luz; ou c) pela combinação de causas, quando a semente apresenta mais de um tipo de dormência.

Métodos para quebra de dormência

Entre os processos mais comuns para superação da dormência de sementes estão a escarificação (química e

mecânica), a estratificação, o tratamento com água quente, a alternância de temperatura e a lavagem. É importante salientar que nem sempre o método mais eficiente é o mais adequado para uma determinada situação. Sendo assim, um fator muito importante na escolha do método a ser adotado é a viabilidade do uso. Muitas vezes, um método eficiente exige condições ou recursos de execução que não estão à disposição do produtor, como equipamentos adequados, mão de obra qualificada ou o custo para a aquisição de produtos químicos.

Escarificação mecânica: Consiste em esfregar a semente sobre superfícies abrasivas, como, por exemplo, lixas, pisos ásperos, ou ainda utilizar materiais cortantes, como facas, canivetes, estiletes ou alicates. Esse método é utilizado com a finalidade de facilitar a absorção de água pelas sementes. Nesse método é necessário tomar muito cuidado para que a escarificação não seja tão severa, a ponto de danificar a semente. Entre as espécies nativas no sul da Bahia para as quais já foram indicadas escarificação mecânica das sementes, estão: claraíba-parda (*Cordia trichotoma*), boleira (*Joannesia princeps*), pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*) e guapuruvu (*Schizolobium parahyba*).

Escarificação química: É um processo que geralmente utiliza ácido (ácido clorídrico, ácido sulfúrico etc.). Esse método tem a finalidade de regular a entrada de água e de gases (oxigênio e gás carbônico) na semente, bem como facilitar a ruptura do tegumento. A mistura da semente com o ácido deve ser agitada lentamente em intervalos regulares, para que os resultados sejam uniformes. Após retirar a semente do meio ácido, esta

deve ser lavada imediatamente em água corrente por aproximadamente 10 minutos para remover o ácido. Escarificações ácidas são bastante perigosas. Nesse caso, a manipulação dos produtos químicos exige mão de obra qualificada, para evitar riscos à saúde dos usuários. Esse método é pouco recomendado em escala comercial. Já foi utilizado, por exemplo, para a quebra de dormência em juerana-vermelha (*Parkia pendula*) e corindiba (*Trema micrantha*).

Estratificação: A estratificação é o tratamento úmido, a baixa temperatura, ou seja, as sementes são colocadas em meio úmido e armazenadas a baixa temperatura em câmaras frias. A umidade deve ser constante, já a temperatura pode variar de 1 a 5°C, mas nunca ser abaixo de 0°C. Esse método auxilia as sementes na maturação do embrião, trocas gasosas e absorção de água. Esse método já foi utilizado, por exemplo, para a quebra de dormência das sementes de bicuíba-vermelha (*Virola gardineri*), sendo a temperatura indicada a de 10°C por 60 dias.

Tratamento com água quente: É utilizado em sementes que apresentam impermeabilidade do tegumento. As sementes são imersas em água na temperatura de 76 a 100°C, com um tempo específico para cada espécie. São exemplos, as sementes de guapuruvu (*Schizolobium parahyba*) e cobi (*Senna multijuga*).

Alternância de temperatura: Consiste em alternar a temperatura variando em aproximadamente 20°C, em períodos de 8 a 12 horas.

Lavagem: Algumas sementes apresentam óleos inibidores de germinação. Para quebrar esta dormência, basta lavá-las com água e detergente.

Semeadura

No viveiro, a **semeadura**, ou a colocação da semente para germinar, pode ser realizada de forma direta ou indireta: **a) Semeadura indireta (sementeira):** quando as sementes são muito pequenas e com baixa taxa de germinação. Esse método apresenta como principal vantagem o maior aproveitamento das sementes. No entanto, apresenta como desvantagem a necessidade de maior quantidade de mão de obra para as operações de transplante. **b) Semeadura direta:** quando as sementes são grandes e possuem taxa de germinação conhecida e não muito baixa. Deve-se colocar mais de uma semente por embalagem para, posteriormente, realizar o raleio, deixando uma muda por embalagem. Em relação à semeadura indireta, esse método apresenta como principal vantagem a menor necessidade de mão de obra, além de evitar possíveis danos causados nas mudas durante o transplante.

Em ambos os casos, deve-se cobrir o canteiro com tela plástica (sombrite) ou outro material (por exemplo, palha de coqueiro), para proteger as plântulas contra o sol forte. Esta proteção será desnecessária se as sementeiras ou embalagens ficarem sob a sombra natural de árvores.

De maneira geral, as sementeiras são construídas com 80 a 100 cm de largura e com um comprimento variável. Possuem como substrato a areia média com uma

camada de aproximadamente 15 a 20 cm de altura. As sementeiras podem ser construídas diretamente sobre o solo ou suspensas sobre mesas ou bancada. Quando construídas diretamente sobre o solo, é recomendado o uso de brita entre a areia e o solo para melhorar a drenagem e evitar o enraizamento das mudas no solo.

No caso da **semeadura indireta**, quando as plântulas atingirem de 5 a 10 cm de altura, deve ocorrer a **repicagem**, ou seja, a transferência das mudas para embalagens, com cuidado especial para a raiz manter-se reta, pois se enrolar a ponta, a planta poderá não se desenvolver adequadamente. Para evitar erros, siga os seguintes passos: a) as plântulas devem ser retiradas delicadamente da sementeira recém-molhada (Figura 1A); b) em seguida devem ser colocadas em recipiente com água (Figura 1B); c) as embalagens que receberão as plântulas devem estar úmidas e com um orifício com profundidade suficiente para acomodar as raízes; d) as raízes das plântulas devem ser podadas se estiverem com tamanho excessivo e colocadas no orifício da embalagem; e) a terra ao redor do orifício deve ser pressionada de forma a evitar a formação de bolsas de ar (Figura 1C); f) após estas operações, a muda deverá ficar em local abrigado da luz direta, sob sombrite ou copa de árvores e ser mantida ali por 7 a 15 dias com regas suaves e frequentes.

Embalagem

Os tipos de embalagem mais usuais são os tubetes, suspensos em bandejas plásticas, ou os sacos plásticos, geralmente colocados diretamente no solo. Os principais critérios para a escolha do tipo de embalagem a
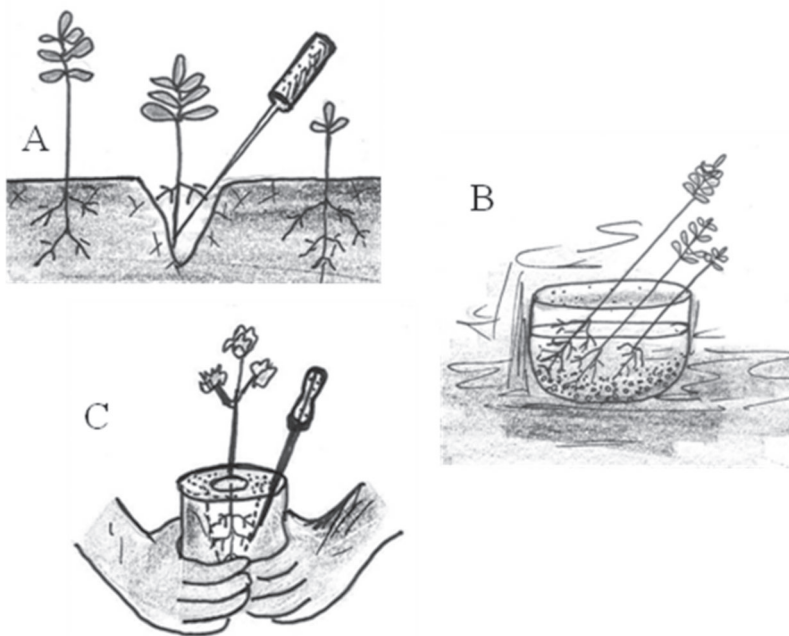
Figura 1. Procedimentos para retirada das plântulas da sementeira (A), recepiente com água (B) e transplante para a embalagem (C). Adaptado de PICHETH (1987).

ser utilizado no viveiro são: a) custo de aquisição e b) vantagens na operação (tamanho, durabilidade, possibilidade de reaproveitamento, área ocupada no viveiro, facilidade de movimentação e transporte).

Os sacos plásticos apresentam a vantagem de dispensar grandes investimentos em infraestrutura. Os tubetes, por outro lado, requerem investimentos mais elevados. Por outro lado, os tubetes apresentam menor custo operacional, tanto na produção de mudas quanto no transporte, proporcionando substancial redução no custo final do produto. O tamanho recomendado para os

sacos plásticos depende da espécie. Para pioneiras nativas são utilizados os de 9 x 14 cm ou 8 x 15 cm, com 0,07 mm de espessura. Para espécies que permaneçam mais tempo no viveiro (não pioneiras nativas), podem ser utilizados sacos de até 11 x 25 cm, com espessura de 0,15 mm. Os sacos plásticos menores permitem formar canteiros com cerca de 250 sacos por m². Os maiores ocupam mais espaço, reduzindo a quantidade de mudas por canteiro para cerca de 100 sacos por m². Os canteiros podem ser instalados no chão ou suspensos a cerca de 80 cm de altura. Nesse caso, o uso de canteiros suspensos facilita o manuseio e permite a produção de mudas de melhor qualidade, pois a poda das raízes é feita pelo ar, quando estas perfuram as bases das embalagens.

Os tubetes mais utilizados são os de formato cônico, com capacidade de 50 cm³ para mudas de rápido crescimento como as pioneiras nativas. Para as espécies de crescimento inicial mais lento, tal como as não pioneiras nativas, os tubetes devem ter capacidade de 100 cm³, pois as mudas permanecem mais tempo no viveiro. Os tubetes devem ser colocados em bandejas suspensas a 80 cm de altura. Para os tubetes menores, a densidade recomendada é de 100 tubetes por m² de bandeja e, para os menores, a densidade deve ser de 625 tubetes por m². Quando as mudas estão no seu estágio final, isto é, prontas para a comercialização, esse adensamento pode ser excessivo. Nesse caso, as mudas devem ser remanejadas, de forma a se colocar metade das mudas possíveis em cada bandeja, aumentando o espaçamento entre as mesmas. O uso de tubetes para produção de mudas de eucalipto e pinus é uma atividade rotineira. Para as espécies nativas, já vem sendo empregado o tubete em grande escala. Como o uso do tubete reduz drasticamente o custo

final da muda, a utilização desse recipiente representa um grande avanço na produção.

Substrato

O substrato mais usado para sacos plásticos é a terra de subsolo (50 a 75%) mais composto orgânico ou esterco curtido (50 a 25%). A terra usada é retirada do subsolo para evitar inócuos de patógenos ou sementes de ervas daninhas, porém deve-se tomar cuidado com as escavações para não aumentar a degradação ambiental. No caso do uso de tubetes, são inúmeras as combinações que podem ser utilizadas. Entre elas podemos citar: a) vermiculita (30%), mais terra de subsolo (10%), mais matéria orgânica (60%); b) terra de subsolo (40%), mais areia (40%), mais esterco curtido (20%); c) vermiculita (40%), mais terra de subsolo (20%), mais casca de arroz carbonizada (40%).

São características essenciais em um bom substrato: a) boa estrutura e consistência, de forma a sustentar, sem grandes acomodações ou movimentações, as sementes e estacas durante a germinação e o enraizamento; b) boa porosidade, de modo a permitir pronta drenagem do excesso de água durante as irrigações e chuvas, mantendo adequada aeração junto ao sistema radicular; c) boa capacidade de retenção de água, de modo a evitar as irrigações muito frequentes. Além disso, o substrato não deve se contrair excessivamente após a secagem; d) estar isento de substâncias tóxicas, patógenos, ervas daninha e sais em excesso; e) prontamente disponível em quantidade adequada e custos economicamente viáveis; f) deve ser bem padronizado, com características físicas e químicas pouco variáveis de lote para lote.

Irrigação

A irrigação pode ser executada manualmente, com regadores ou mangueiras, por aspersão e por microaspersão. Na irrigação dos canteiros de semeadura e das mudas em estágio inicial de desenvolvimento, as regas devem ser mais frequentes do que para as mudas já desenvolvidas. Em geral, a irrigação deve ser executada no início da manhã e no fim da tarde, período onde a evaporação é menor. O substrato deve ser mantido úmido e não encharcado.

Adubação

Para interessados em montar um viveiro florestal, a adubação deve ser recomendada com base na **análise química do solo** de onde se pretende retirar a terra para a produção de mudas (lembrando que se utiliza de solos do horizonte "B", caracterizados por apresentar boa profundidade e textura, que são os chamados solos "virgens”). Deve-se repetir a adubação a cada 15 dias, se a análise do solo recomendar. Recomenda-se ainda a aplicação de micronutrientes no solo, ou como adubo foliar.

Cuidados com as mudas no viveiro

Esta será a rotina de trabalho para que as mudas se desenvolvam adequadamente: a) irrigar diariamente, a fim de manter o substrato na capacidade de campo; b) quando há atraso no plantio definitivo, ou desequilíbrio entre a raiz e parte aérea, realizar a poda da copa para

reduzir o tamanho da muda; c) quando as mudas ultrapassam o tamanho de plantio indicado para a espécie, ou as raízes ultrapassam os limites do recipiente, realizar a poda de raízes para facilitar a repicagem; d) quando as mudas atingem o tamanho adequado, suprimir a adubação e reduzir a irrigação, de forma o rustificar a muda, evitando o crescimento excessivo e a penetração de raízes no chão; e) trocar as mudas de lugar com o objetivo de agrupar mudas de um mesmo tamanho, evitando desequilíbrio por competição (principalmente por luz), bem como evitar a fixação no solo das raízes que transpuseram o recipiente; f) proteger as mudas do sol, usando tela ou equivalente logo após a repicagem (até a muda firmar), ou permanentemente para determinadas espécies; g) trocar de recipiente, quando estes começarem a rachar ou estiverem com aparência envelhecida, ou forem pequenos demais para o tamanho das mudas; h) o controle de ervas daninha pode ser feito por corte manual, mecânico ou através do uso de herbicidas, com orientação profissional.

Tempo de permanência das mudas no viveiro

O tempo necessário para a produção de mudas depende da espécie e das condições do clima. É possível afirmar que o tempo médio para espécies pioneiras nativas é de 60 a 90 dias, mas estes períodos servem apenas como indicadores. As espécies de crescimento muito lento podem necessitar de até 200 ou mais dias de viveiro. Findo esse prazo, inicia-se o processo de preparação das mudas para expedição.

Nos dias que precedem a expedição, é importante que as mudas ganhem resistência visando ao aumento da sobrevivência após o plantio no campo, num processo conhecido como **rustificação**. Para tal, deverão ser cortadas as adubações, além de diminuir gradativamente as irrigações, tanto em frequência como em volume de água. As mudas também deverão ser gradativamente expostas à radiação solar direta, caso estejam sob cobertura de tela sombrite. Nesse caso, o viveirista deve estar atento para o fato de a muda que está sendo produzida pertencer a uma espécie pioneira ou não-pioneira. Algumas espécies não-pioneiras apresentam sérios problemas de adaptação quando expostas diretamente ao pleno sol.

Plantio

O sucesso de programas de reflorestamento ou o simples plantio de árvores em propriedades rurais não depende apenas da produção de mudas de qualidade, mas também das operações de transporte, plantio e tratos culturais subsequentes. Ao adquirir as mudas, deve-se sempre levar em conta fatores como: distância em relação ao viveiro, estado de conservação da área de plantio, tipo de vegetação original (por exemplo, restinga, mata úmida, mata ciliar etc.) e características das espécies que serão plantadas (pioneiras ou secundárias).

Alguns cuidados básicos que devem ser seguidos a fim de obter sucesso durante o processo de plantio e o subsequente pleno estabelecimento das mudas no campo são: a) isolar as áreas de plantio por meio de cercas que impeçam a entrada de animais; b) adotar medidas para o controle sistemático de formigas cortadeiras, preferen-

cialmente, antes, durante e após o plantio; c) sempre manusear as mudas pela embalagem e nunca pelos ramos superiores; d) no caso de transporte prolongado, ou se o plantio não for realizado imediatamente, manter as mudas irrigadas e protegidas contra o vento; e) para o plantio manual de mudas grandes ou plantio com tubetes, as covas deverão ser abertas com dimensões mínimas de 40 x 40 x 40 cm ou 30 x 30 x 30 cm, respectivamente; f) o solo resultante da abertura da cova deve ser misturado com esterco de curral curtido ou outro fertilizante orgânico, numa proporção de até 20% do volume da cova; g) as embalagens das mudas (saquinhos ou tubetes) precisam ser retiradas antes do plantio, tomando o cuidado para não desmanchar o torrão; h) no caso de a extremidade da raiz principal da muda estar torcida, esta deverá ser podada, bem como as raízes laterais; i) no momento do plantio deve-se ter o máximo de cuidado para que o colo da muda (zona que separa o caule da raiz) fique no nível da superfície do terreno (tal qual a muda estava na embalagem), evitando-se amontoar terra sobre o caule;
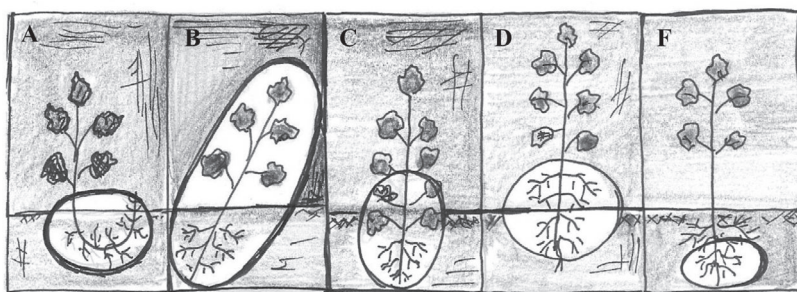
Figura 2 - Procedimentos incorretos para o plantio de mudas: (A) raiz dobrada; (B) planta inclinada; (C) colo abaixo do nível do solo; (D) colo acima do nível do solo; e (C) bolsa de ar junto com as raízes. Adaptado de Mazuchowski (1991).

j) logo após o plantio, apertar a terra e irrigar as mudas, com o objetivo de evitar a formação de bolsas de ar próximo às raízes; k) realizar o coroamento ao redor da muda com um raio mínimo de 20 cm (um palmo), propiciando um melhor armazenamento da água de chuva. Na Figura 2 são apresentados alguns procedimentos incorretos que devem ser evitados durante o plantio das mudas.

Finalizadas as operações de plantio, deve-se realizar a manutenção periódica da área, visando ao combate a formigas, capinas e manutenção do coroamento, irrigação e adubação de cobertura.

Bibliografia

CARNEIRO, J. G. A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: UFPR/FUPEF, 1995. 451p.

MAZUCHOWSKI, J. Z. **Manual da erva-mate**. Curitiba: EMATER-Paraná, 1991. 104p.

NAVE, A. **Implantação de viveiro de essências florestais nativas**. LERF/ESALQ/ USP, s/d. 25p.

PICHETH, J. A. T. F. **Viveiros florestais**. Londrina: Fundação IAPAR, 1987. 28p.

STURION, J. A.; ANTUNES, J. B. M. Produção de mudas de espécies florestais. In: GALVÃO, A. P. M. (Org.) **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais**. Colombo: EMBRAPA Florestas, 2000. p. 125-150.

CAPÍTULO 9

LISTA DE ÁRVORES NATIVAS DO SUL DA BAHIA

Regina Helena Rosa Sambuichi
Luiz Alberto Mattos Silva
Murilo Figueredo Campos de Jesus
José Lima da Paixão

Uma das características mais marcantes da Mata Atlântica no sul da Bahia é a sua impressionante riqueza de espécies de árvores nativas. Em um único hectare de floresta, em algumas localidades, é possível encontrar mais de 450 diferentes espécies lenhosas com DAP (diâmetro a 130 cm do chão) ≥ 5,0 cm, um dos maiores índices de riqueza desse tipo em florestas do mundo. Além disso, as espécies que ocorrem em cada localidade podem variar muito de acordo com as variações ambientais de solo, relevo e clima existentes na região. É importante ressaltar também que muitas dessas espécies são endêmicas, sendo encontradas apenas na faixa da Mata Atlântica que abrange o sul da Bahia e o norte do Espírito Santo. Estudos mostram que mais de 20% das espécies vegetais encontradas nos levantamentos são endêmicas à essa região.

Outra característica marcante é a falta de conhecimento sobre essas espécies. Muitas foram descobertas recentemente e, a cada novo levantamento realizado, são encontradas novas espécies desconhecidas para a ciência. Se para muitas espécies não temos ainda nem a sua descrição botânica, para a maioria desconhecemos completamente as suas características ecológicas. Isso se constitui em um sério problema para a conservação da biodiversidade na região, pois os conhecimentos ecológicos básicos, como preferências ambientais, estratégias reprodutivas e dinâmicas populacionais, são fundamentais para orientar as ações que visam à conservação das espécies.

Não podemos, porém, esperar que tenhamos todo esse conhecimento para empreender as ações de conservação, pois diante da situação crítica em que se encontram os remanescentes de floresta da região, devido ao desmatamento, fragmentação e outras ameaças, são necessárias medidas urgentes para deter a perda irreparável de espécies, o que já está acontecendo. Por outro lado, além das ações diretas de conservação, é preciso incentivar e intensificar a pesquisa básica, que gerará subsídios para ações mais efetivas.

Neste capítulo, apresentamos uma lista com algumas das principais espécies arbóreas nativas que ocorrem no sul da Bahia, descrevendo resumidamente as suas principais características botânicas e ecológicas, com o objetivo de divulgar os conhecimentos existentes a respeito dessas espécies e assim contribuir para orientar as ações de conservação na região. As informações apresentadas são baseadas em consultas a coletas depositadas nos herbários CEPEC, HUESC, NYBG e MBG, em pesquisas de campo ainda não publicadas e em dados exis-

tentes na literatura. As informações referentes à época de floração e frutificação das espécies foram obtidas para localidades situadas no sul da Bahia e podem sofrer variação de uma região para outra de acordo com as variações climáticas e as consequentes alterações na fenologia das espécies. É uma pequena contribuição em relação ao universo de árvores existentes na região, mas que pode auxiliar o desenvolvimento de ações de conservação, uso e manejo das espécies.

Para facilitar a consulta, as espécies foram organizadas por nome popular, mas é preciso ressaltar que os nomes populares podem variar muito de uma região para outra, assim como várias espécies diferentes podem ser conhecidas pelo mesmo nome popular. Assim, é sempre importante coletar ramos férteis das plantas e levar aos herbários e especialistas botânicos para uma identificação mais segura das espécies.

Descrição das espécies arbóreas

AÇOITA-CAVALO
(*Luehea divaricata* Mart. - Família Malvaceae, ex-Tiliaceae)

Características: árvore com altura entre 15 e 30 m. Tronco bifurcado e com crescimento irregular, tendo a copa larga e densa. Fruto tipo cápsula lenhosa e pilosa.

Distribuição geográfica: ocorre desde o sul da Bahia até o Rio Grande do Sul.

Usos: a madeira é empregada na confecção de móveis, indústria de calçados e na construção civil. Também é utilizada como árvore ornamental pela exuberância das suas flores e frequentemente em reflorestamentos de áreas degradadas e de relevos íngremes. Pode ser usada como árvore de sombra na pecuária devido a sua copa alta e densa. As flores são melíferas.

Informações ecológicas: espécie encontrada na floresta ombrófila, semidecídua e mata-de-cipó. Ocorre em formações secundárias, matas ciliares, florestas perturbadas, áreas de cabruca, clareiras e pastagens. É uma espécie secundária de médio crescimento.

Obtenção de sementes: aguardar o início da abertura espontânea dos frutos e coletá-los direto na árvore. Um quilo contém em média 200.000 sementes.

Produção de mudas: possui sementes com índice irregular de germinação variando de 20 a 75%, perdendo seu potencial germinativo com o aumento do tempo de armazenamento. Por isso, devem ser semeadas assim que coletadas, em canteiros pouco sombreados, com solo argiloso. Irrigar duas vezes ao dia. A emergência acontece após oito a 74 dias da semeadura.

Floração: de janeiro a maio.

Frutos maduros: de março a agosto.

AMESCLA, AMESCLA-MIRIM, AMESCLA-DA-PRAIA, BREU-AMESCLA, INCENSO, BREU-BRANCO-DA-PRAIA (*Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand - Família Burseraceae)

Características: árvore com altura entre 10 e 30 m, apresentando resina aromática, folhas compostas e frutos maduros avermelhados.

Distribuição geográfica: ampla distribuição, encontrada em todo o Brasil.

Usos: a madeira é empregada em ambientes internos na construção civil. Possui característica ornamental devido à sua copa densa que proporciona uma ótima sombra, podendo ser usada em meio urbano e rural. A sua resina aromática é usada popularmente como incenso e na medicina caseira para gastrite e afecções das vias respiratórias, sendo também usada na indústria para produção de cosméticos. Tem grande importância em restaurações florestais por ser uma espécie atrativa da fauna devido ao arilo adocicado que envolve as suas sementes.

Informações ecológicas: a espécie ocorre principalmente na floresta ombrófila, em formações primárias e secundárias, matas ciliares, restinga arbórea e áreas de cabruca. As sementes são dispersas por aves e diversos animais.

Obtenção de sementes: aguardar o início da abertura espontânea dos frutos e então coletar as sementes no chão ou direto na árvore. As sementes devem passar por uma secagem mais longa para o armazenamento devido ao arilo em volta das mesmas. Elas perdem rapidamente a viabilidade quando armazenadas. Um quilo de sementes secas contém, em média, 11.000 sementes.

Produção de mudas: possui sementes com baixa taxa de germinação. Semear assim que coletadas em canteiros pouco sombreados e irrigar uma vez ao dia. A emergência acontece com 15 a 25 dias da semeadura.

Floração e frutos maduros: em geral de outubro a fevereiro, mas pode variar bastante com o ano e a localidade.

Espécies afins: outras espécies da mesma família que apresentam características gerais semelhantes são também conhecidas pelo nome de "amescla" na região sul da Bahia, como *Protium aracouchini* (Aubl.) March., *Protium bahianum* D. C. Daly e *Tetragastris catuaba* Soares da Cunha.

ANGELIM
(*Andira* spp. - Família Fabaceae)

Características: essa denominação é dada a várias espécies do gênero *Andira* que ocorrem na região. Em geral, são árvores com 5 a 25 m de altura, folhas compostas e fruto tipo legume, ovoide e indeiscente, com uma única semente grande.

Distribuição geográfica: pode variar com a espécie.

Usos: a madeira é pesada, usada em geral para construção civil, obras externas, postes, mourões, estacas. São árvores ornamentais, indicadas para plantio em restauração florestal como atrativas da fauna e para melhoramento do solo, pois muitas apresentam simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio.

Informações ecológicas: espécies encontradas na floresta ombrófila e semidecídua, primária e secun-

dária, ocorrendo também em áreas de cabruca. Os frutos são consumidos por diversos tipos de animais.

Obtenção de sementes: os frutos podem ser coletados no chão ou direto da árvore quando iniciar a queda espontânea. A retirada da semente do fruto é trabalhosa, podendo estes ser usados diretamente na semeadura.

Produção de mudas: colocar as sementes (frutos) para germinar, assim que colhidas, direto nos sacos individuais. Deixar em ambiente semissombreado e irrigar duas vezes ao dia. A taxa de germinação em geral é alta. O crescimento das mudas é moderado.

Floração e frutos maduros: podem variar com a espécie.

Espécies afins: além das várias espécies do gênero *Andira* que ocorrem na região, como *Andira anthelmia* (Vell.) J. F. Macbr., *Andira fraxinifolia* Benth., *Andira nitida* Mart. Ex Benth., *Andira vermifuga* (Mart.) Benth. e *Andira pisonis* Mart., outras espécies de outros gêneros, como *Vataireopsis araroba* (descrita abaixo) e *Dimorphandra jorgei* M. F. da Silva (angelim-vermelho ou falso-angelim), são conhecidas também por essa denominação geral.

ANGELIM-ARAROBA, AMARGOSO, ARAROBA, PAU-AMARGOSO (*Vataireopsis araroba* (Aguiar) Ducke - Família Fabaceae)

Características: árvore com altura entre 20 e 35 m. Casca rugosa. Folhas discolores. Flores com pétalas de cor lilás.

Distribuição geográfica: encontrada desde o sul da Bahia até o norte do Rio de Janeiro.

Usos: a madeira é empregada em ambientes externos nas fazendas em currais, mourões, postes e pontes, além de ser bastante utilizada na construção civil. Da casca se extrai o "pó de araroba" ou "pó da Bahia", que é usado na medicina alternativa. Indicada para plantio de enriquecimento em áreas de restauração.

Informações ecológicas: espécie encontrada na floresta ombrófila primária, ocorrendo também em florestas perturbadas e em áreas de cabruca.

Obtenção de sementes: os frutos (sâmaras) podem ser coletados direto da árvore ou no início da queda espontânea. Devido ao trabalho, é inviável a retirada da semente do fruto, sendo esses utilizados diretamente na semeadura.

Produção de mudas: colocar as sementes (frutos) para germinar assim que colhidas, pois perdem a capacidade de germinação com o tempo, em canteiro de pouca sombra ou direto em saquinhos ou tubetes, e irrigar duas vezes ao dia. O crescimento é lento.

Floração: de junho a setembro, no período da queda das folhas.

Frutos maduros: de julho a outubro.

ARAÇÁ-D'ÁGUA
(*Terminalia kuhlmannii* Alwan & Stace - Família Combretaceae)

Características: árvore com altura entre 20 e 35 m. Casca lisa, de cor marrom-claro a alaranjada. Fruto tipo sâmara.

Distribuição geográfica: ocorre na Mata Atlântica, do sul da Bahia ao norte do Rio de Janeiro.

Usos: a madeira é empregada na construção civil, na confecção de móveis, tornearia e para uso externo em postes e estacas. Pode ser usada como árvore ornamental devido à beleza de sua casca e ao formato do tronco. É recomendada também para enriquecimento em restaurações florestais.

Informações ecológicas: espécie encontrada na floresta ombrófila primária e em matas ciliares, sendo frequente em áreas de cabruca. Devido à sua pequena área de distribuição e baixa densidade, está incluída na lista vermelha de espécies ameaçadas, de 2008, da IUCN, na categoria "vulnerável".

Obtenção de sementes: os frutos (sâmaras) devem ser coletados de preferência diretamente da árvore no início da queda espontânea, pois assim que caem são dispersos pelo vento. Devido ao trabalho, é inviável a retirada da semente do fruto. Um quilo contém em média 4.400 sementes.

Produção de mudas: possui sementes com baixa taxa de germinação. Semear diretamente os frutos logo que coletados em canteiros pouco sombreados e irrigar uma vez ao dia. A emergência acontece entre quatro a sete semanas da semeadura.

Floração: de julho a setembro.

Frutos maduros: de novembro a maio.

ARAÇÁ-VERMELHO
(Família Myrtaceae)

Características: são conhecidas por esse nome várias espécies da família Myrtaceae com alturas que podem variar de 10 a 30 m e casca lisa de cor vermelha ou

vermelho-alaranjada. Os frutos são carnosos, muitas vezes de cor amarela quando maduros.

Distribuição geográfica: na Mata Atlântica em geral. Várias espécies são endêmicas.

Usos: são árvores importantes na floresta por produzirem frutos que sustentam a fauna nativa. Podem ser usadas como árvores ornamentais devido à beleza de sua casca e ao formato do tronco. O fruto de algumas espécies é comestível pelo homem e pode ser aproveitado para produção de polpas e sucos. São recomendadas para plantio de enriquecimento em restaurações florestais.

Informações ecológicas: espécies em geral climácicas, encontradas na floresta ombrófila primária, ocorrendo raramente em áreas de cabruca.

Obtenção de sementes: os frutos podem ser coletados no chão logo após a queda espontânea. As sementes devem ser beneficiadas para retirada da polpa dos frutos.

Produção de mudas: em algumas espécies as sementes podem apresentar dormência e demorar de seis meses até um ano para geminar. Devem ser semeadas em canteiros com substrato organo-arenoso em local sombreado. As mudas apresentam crescimento lento e geralmente não suportam a iluminação solar direta.

Floração e frutos maduros: podem variar de acordo com a espécie.

Espécies afins: além dos araçás-vermelhos, ocorrem na Mata Atlântica do sul da Bahia outros tipos de araçás (araçá-cinza, araçá-branco etc.), sendo espécies da mesma família que também apresentam casca lisa, mas com outras cores de casca. Ocorrem ainda nessa região as "murtas", nome popular dado às espécies

de Myrtaceae que apresentam casca rugosa. Tanto os araçás como as murtas são espécies importantes nas florestas maduras por produzirem frutos consumidos pela fauna, sendo indicadas para enriquecimento em áreas de restauração.

ARAPATI, QUIRI, FAVECA-VERMELHA (*Arapatiella psilophylla (Harms) R. S. Cowan* - Família Fabaceae, ex-Caesalpiniaceae)

Características: árvore com altura entre 10 e 25 m. Copa globosa e de tamanho reduzido. Casca rugosa e dura. Fruto tipo vagem.

Distribuição geográfica: espécie endêmica do sul da Bahia e norte do Espírito Santo.

Usos: a madeira é empregada em obras externas, principalmente na construção civil e em construções hidráulicas, além de usada nas fazendas como estacas, vigas e pontes. Pode ser usada como ornamental e também para enriquecimento em restaurações florestais.

Informações ecológicas: espécie encontrada na floresta ombrófila primária e em áreas de cabruca mais novas (menos de 40 anos). Típica climácica, apresenta sementes grandes, é tolerante à sombra e forma banco de plântulas, ocorrendo principalmente nas áreas de solo de fertilidade média a baixa. Encontra-se na lista vermelha de espécies ameaçadas, de 2008, da IUCN, na categoria "vulnerável".

Obtenção de sementes: podem ser coletadas no chão após a abertura das vagens ou diretamente na árvore. Um quilo contém em média 245 sementes.

Produção de mudas: possui sementes com taxa de germinação de moderada a alta e plântulas de desen-

volvimento médio. Semear diretamente em sacos individuais logo que as sementes forem coletadas e irrigar duas vezes ao dia. A emergência acontece com sete a 14 dias da semeadura.

Floração: nos meses de abril, maio e junho na região cacaueira da Bahia, tendo sido observado também floração em setembro e outubro em localidades do extremo-sul do Estado.

Frutos maduros: de setembro a dezembro.

Espécies afins: ocorre na região outra espécie de arapati, *Arapatiella emarginata* R. S. Cowan, que se diferencia da anterior principalmente por apresentar folhas maiores e ser uma espécie mais rara.

AROEIRA, AROEIRA-VERMELHA, AROEIRA-DE-REMÉDIO (*Schinus terebinthifolius* Raddi - Família Anacardiaceae)

Características: árvore com altura entre 5 e 20 m, casca áspera que se destaca em pedaços variados e com sulcos na extensão do tronco. A casca interna possui cor avermelhada e exsudação. Folhas com presença de substância aromática. Flores diminutas de cor clara. Frutos maduros de cor vermelha e esféricos.

Distribuição geográfica: ocorre desde Pernambuco até o Rio Grande do Sul.

Usos: a madeira é empregada em obras externas como mourões e esteios, sendo também usada como lenha e carvão de excelente qualidade. Os frutos servem de alimento e a sua casca tem propriedades medicinais. É indicada para plantio em áreas de restauração por ser

atrativa para a fauna nativa. Suas flores são melíferas, podendo ser plantada em sistemas agroflorestais para a produção de mel.

Informações ecológicas: espécie heliófita, encontrada na floresta ombrófila em formações secundárias, matas ciliares, restingas e áreas de cabruca, geralmente em solos arenosos. Bastante apreciada por aves que realizam sua ampla disseminação.

Obtenção de sementes: coletar o fruto direto da árvore quando amadurecido (vermelho). Um quilo contém em média 50.000 sementes.

Produção de mudas: semear os frutos em canteiros em pleno sol e irrigar uma vez por dia. Possui alta taxa de germinação (80%) e crescimento rápido. A emergência ocorre entre 10 e 70 dias depois da semeadura.

Floração: entre março e julho.

Frutos maduros: entre abril e outubro.

BACUMUXÁ, BACUMIXÁ, PAU-DE-REMO, GRUMIXÁ (*Micropholis crassipedicellata* (Mart.& Eichler) Pierre – Família Sapotaceae)

Características: árvore com altura entre 35 e 45 m, casca rugosa clara, látex branco e fruto amarelos, quando maduros.

Distribuição geográfica: na Mata Atlântica do sul da Bahia até o Estado de São Paulo.

Usos: a madeira é muito resistente, usada para obras externas, esteios, estacas marítimas e remos. Indicada para enriquecimento em áreas de restauração florestal como atrativa dos animais dispersores.

Informações ecológicas: espécie climácica de grande porte que ocorre em floresta ombrófila e semidecídua, primária e secundária, e em áreas de cabruca. Produz frutos carnosos consumidos pela fauna nativa.

Obtenção de sementes: os frutos podem ser colhidos no chão após a queda espontânea ou diretamente na árvore. Devem ser abertos para a retirada das sementes.

Produção de mudas: semear logo após a colheita em canteiros sombreados. O desenvolvimento das mudas é de lento a moderado.

Floração: dezembro.

Frutos maduros: de março a julho.

BACUPARI
(*Rheedia macrophylla* (Mart.) Planch. & Triana - Família Clusiaceae

---

Características: árvore com altura entre 5 e 20 m, látex amarelo. Fruto imaturo, verde, e maduro, amarelo.

Distribuição geográfica: espécie de ampla distribuição, ocorrendo da Amazônia à Mata Atlântica.

Usos: a madeira é usada na construção civil, marcenaria e carpintaria. A casca serve para curtume e tem propriedades medicinais. Os frutos são comestíveis, utilizados para alimentação humana, sendo importantes também para alimentação dos animais. Indicada para enriquecimento e como atrativa da fauna em plantios de restauração florestal.

Informações ecológicas: ocorre em floresta ombrófila, primária e secundária, e em áreas de cabruca.

Obtenção de sementes: os frutos podem ser colhidos no chão após a queda espontânea ou diretamente

na árvore. Deve ser feito o beneficiamento para a retirada da polpa.

Floração: de setembro a novembro.

Frutos maduros: em janeiro.

BICUIBA-BRANCA (*Virola officinalis* (Mart.) Warb. - Família Myristicaceae)

Características: árvore com altura de 20 a 25 m, com casca espessa e fibrosa, de cor interna vermelha e externa pardo-cinza. Folhas simples e coriáceas. Fruto tipo cápsula globosa de textura lisa com uma única semente oleosa recoberta com arilo vermelho. Látex avermelhado.

Distribuição geográfica: entre o sul da Bahia, onde é comum, até Minas Gerais.

Usos: madeira utilizada em obras internas e externas, como telhado e piso, para canoa, além de ser amplamente usada nas fazendas em geral. A casca e o látex da árvore são utilizados na medicina caseira. As sementes possuem um arilo vermelho que atrai a fauna nativa, sendo por essa razão indicada para plantio em áreas de restauração de floresta.

Informações ecológicas: ocorre em floresta ombrófila primária e secundária, em restinga arbórea e em áreas de cabruca.

Obtenção de sementes: colher as sementes diretamente na árvore assim que iniciar a abertura dos frutos ou coletar no chão próximo à matriz.

Produção de mudas: fazer a semeadura diretamente nos recipientes logo após a colheita.

Floração: de setembro a outubro.

Frutos maduros: de janeiro a março.

BICUIBA-VERMELHA, URUCUBA (*Virola gardneri* (A. DC.) Warb. - Família Myristicaceae)

Características: árvore com altura entre 25 e 35 m, casca espessa com fissuras verticais e de cor externa pardo-vermelha e interna vermelha. Folhas simples e semicoriáceas. Fruto tipo cápsula globosa com uma única semente oleosa recoberta com arilo vermelho. O tronco, quando furado, exsuda látex abundante de cor vermelha.

Distribuição geográfica: de Pernambuco ao Rio de Janeiro e até Minas Gerais.

Usos: madeira de lei procurada por serrarias e empregada em obras internas e externas, própria para vigas, marcenaria, mourões e ripas. O látex é utilizado na medicina caseira com poder cicatrizante e anti-hemorrágico. As sementes são utilizadas para tratar asma. O arilo vermelho das sementes atrai os animais dispersores, sendo por isso indicada para uso em restauração florestal.

Informações ecológicas: ocorre em floresta ombrófila primária e em áreas de cabruca.

Obtenção de sementes: colher as sementes diretamente da árvore quando iniciar a abertura dos frutos ou coletar no chão próximo à matriz.

Produção de mudas: semear logo após a colheita diretamente nos recipientes individuais. A emergência acontece com cerca de 30 dias.

Floração: de setembro a novembro.

Frutos maduros: de março a setembro.

BIRIBA
(*Eschweilera ovata* (Cambess.) Miers - Família Lecythidaceae)

Características: árvore com altura entre 4 e 20 m, apresentando casca espessa com fendas rasas verticais. Flores brancas e amarelas aromatizadas. Frutos tipo pixídio com uma a quatro sementes.

Distribuição geográfica: encontrada desde Pernambuco até o Espírito Santo, na Mata Atlântica e na restinga, e também na Amazônia ocidental.

Usos: madeira empregada na confecção da haste do berimbau (instrumento musical da capoeira) e na construção civil e naval, pela resistência à umidade, além de ser usada nas fazendas para fazer mourão de ponte, estaca e curral. Planta ornamental que apresenta propriedades medicinais. Espécie importante em restaurações florestais.

Informações ecológicas: ocorre na floresta ombrófila primária e secundária, restinga arbórea e em áreas de cabruca.

Obtenção de sementes: coletar os frutos diretamente da árvore no início da sua abertura, ou colher as sementes no chão próximo à matriz. Secar os frutos até abrir e desprender as sementes na sombra. Um quilo contém, em média, 550 sementes.

Produção de mudas: semear logo após a colheita em saco individual com solo preferencialmente organo-arenoso, deixar em local com sombra média e irrigar duas vezes no dia. A emergência ocorre com 28 a 35 dias, mas o índice de germinação é baixo. O desenvolvimento em campo é médio.

Floração: de janeiro a maio e de setembro a dezembro.

Frutos maduros: de janeiro a junho.

BRAÚNA, BARAÚNA, BRAÚNA-VERDADEIRA, BRAÚNA-PRETA (*Melanoxylon brauna* Schott – Família Fabaceae, ex-Caesalpiniaceae)

Características: árvore com altura de 20 a 25 m, casca cinza-escura ou parda apresentando fragmentos longos em relevo. Flores de cor amarelo-ouro. Fruto tipo vagem com sementes cobertas por membrana.

Distribuição geográfica: ocorre na Mata Atlântica, do sul da Bahia a São Paulo, e em Minas Gerais.

Usos: madeira de lei empregada em obras externas e hidráulicas, e para fabricação de tacos, instrumentos musicais e pisos. É também usada nas fazendas como mourão, estaca para cerca, viga, poste, ponte e cubos de rodas. É indicada para plantio de enriquecimento em restaurações florestais.

Informações ecológicas: encontrada em floresta ombrófila e semidecídua, primária e secundária, comum em áreas íngremes e ápices de morro, ocorrendo também em cabrucas. A braúna merece uma atenção especial por ser uma espécie já incluída na lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção, de acordo com a Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente (MMA) publicada em 2008. Outrora frequente na região, é atualmente rara devido à intensa pressão de corte seletivo.

Obtenção de sementes: coletar o fruto na árvore ou no chão quando iniciar a ruptura e secar até desprender as sementes. Um quilo contém, em média, 30.000 sementes.

Produção de mudas: semear diretamente logo após a colheita, em canteiro com pouca sombra ou direto em recipiente individual, e irrigar duas vezes ao dia. A emergência ocorre após 15 a 25 dias, e o transplante deve

ser feito quando a plântula estiver com 5,0 a 6,0 cm. O desenvolvimento em campo é lento.

Floração: de fevereiro a maio.

Frutos maduros: de junho a setembro.

CAJUEIRO-BRAVO
(*Hyeronima alchorneoides* Allemão - Família Euphorbiaceae)

Características: árvore com altura entre 20 e 30 m, casca rugosa e folhas simples grandes (9 a 20 cm de comprimento).

Distribuição geográfica: espécie de ampla distribuição geográfica, ocorrendo desde a Amazônia até o Rio Grande do Sul, sendo frequente na Mata Atlântica.

Usos: a madeira é utilizada na construção civil e carpintaria. A árvore pode ser usada na arborização urbana e em restauração florestal.

Informações ecológicas: ocorre na floresta ombrófila primária e secundária, sendo frequente em matas ciliares e em áreas de cabruca. É uma espécie secundária tardia que produz frutos atrativos para a fauna.

Obtenção de sementes: colher os frutos diretamente da árvore, deixando-os um pouco ao sol para secar a polpa. Um quilo contém aproximadamente 70.000 sementes em frutos secos.

Produção de mudas: os frutos secos podem ser semeados diretamente em canteiros sombreados, eclodindo após 20 a 30 dias. A taxa de germinação é elevada. Em campo, o desenvolvimento das plantas é moderado.

Floração: de outubro a novembro.

Frutos maduros: em janeiro e fevereiro.

CEDRO-ROSA
(*Cedrela odorata* L. - Família Meliaceae)

Características: árvore com altura de 25 a 35 m; casca rugosa profundamente sulcada; frutos cápsulas deiscentes com 2,0 a 3,5 cm de comprimento.

Distribuição geográfica: espécie de ampla distribuição. No Brasil, ocorre na Amazônia e na Mata Atlântica, principalmente no sul da Bahia e norte do Espírito Santo.

Usos: madeira de lei para uso geral, ótima para carpintaria e marcenaria, usada também para construção naval e aeronáutica, por ser relativamente leve. Espécie importante para plantio de enriquecimento em áreas de restauração de floresta.

Informações ecológicas: árvore secundária tardia que prefere ambiente aberto a semissombreado, solo úmido, ocorrendo na floresta ombrófila e semidecídua, primária e secundária, matas ciliares, sendo muito frequente em cabrucas. Observam-se também árvores isoladas em pastagens. Ocorre preferencialmente em solos de fertilidade média a alta.

Obtenção de sementes: os frutos devem ser colhidos diretamente da árvore quando iniciarem a abertura, pois, depois de abertos, as sementes aladas se dispersam com facilidade. Os frutos podem ser deixados ao sol para abertura e liberação das sementes. Um quilo contém cerca de 33.000 sementes.

Produção de mudas: semear em canteiros a pleno sol, cobrindo as sementes com uma fina camada de substrato. A emergência é rápida e a taxa de germinação elevada. Esta espécie produz muitas plântulas no interior das cabrucas que podem ser transplantadas diretamente para os saquinhos ou tubetes para a produção de mudas.

O crescimento das plantas em campo é médio a rápido.

Floração: de janeiro a maio.

Frutos maduros de março a setembro.

CLARAÍBA-PARDA, LAUREL (*Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud. - Família Boraginaceae)

Características: árvore com altura entre 20 e 30 m, casca lisa cinzenta e flores alvas e perfumadas.

Distribuição geográfica: ocorre na Mata Atlântica, do Ceará ao Rio Grande do Sul.

Usos: a madeira é utilizada na marcenaria para a confecção de móveis de luxo, embarcações leves, tabuados, tonéis e caixilhos. Árvore ornamental que pode ser utilizada para paisagismo e também em restauração de floresta e sistemas agroflorestais.

Informações ecológicas: espécie secundária de crescimento rápido que ocorre na floresta ombrófila e semidecídua, em capoeiras e em áreas de cabruca.

Obtenção de sementes: as inflorescências secas, onde ficam os frutos, devem ser colhidas diretamente da árvore quando iniciarem a queda espontânea. As pétalas e pedúnculos podem ser removidos através de maceração. As sementes secas podem ser armazenadas à temperatura ambiente por 60 dias e em câmara fria e seca por até três anos. Um quilo contém cerca de 35.200 sementes.

Produção de mudas: semear em canteiros semissombreados. A emergência ocorre entre 20 e 90 dias. O desenvolvimento das mudas é rápido.

Floração: de março a agosto.

Frutos maduros: de maio a setembro.

COBI, COBI-AMARELO
(*Senna multijuga* (L. C. Rich.) H. S. Irwin & Barneby - Família Fabaceae, ex-Caesalpiniaceae)

Características: árvore com 3 a 15 m de altura, casca lisa e flores amarelas. No sul da Bahia ocorrem duas subespécies conhecidas como cobi-branco e cobi-preto.

Distribuição geográfica: espécie de ampla distribuição. No Brasil ocorre mais frequentemente na Mata Atlântica.

Usos: madeira utilizada para caixotaria, lenha e carvão. Planta ornamental, podendo ser usada em paisagismo. Da casca se extrai um tanino para tingimento de couro e rede de pesca. É indicada para preenchimento em plantios de restauração florestal. É uma leguminosa que apresenta simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio, sendo indicada para a recuperação de solos degradados.

Informações ecológicas: espécie secundária inicial, heliófita, de crescimento rápido. Ocorre em florestas secundárias, matas perturbadas e capoeiras, sendo muito frequente em áreas de cabruca.

Obtenção de sementes: os frutos devem ser colhidos diretamente na árvore quando iniciarem a abertura e postos a secar para a retirada das sementes. As sementes podem ser armazenadas por mais de seis meses sem perder a viabilidade. Um quilo contém cerca de 89.000 sementes.

Produção de mudas: as sementes apresentam dormência tegumentar que pode ser quebrada através de imersão em água por 12 horas, possibilitando assim uma germinação mais rápida. Devem ser semeadas em canteiros semissombreados e cobertas com uma fina camada de substrato.

Floração: de março a junho.

Frutos maduros: de abril a setembro.

CONDURU, CONDURU-VERMELHO (*Brosimum rubescens* Taub. - Família Moraceae)

Características: árvore de 20 a 30m de altura, casca escura, madeira avermelhada e látex branco abundante.

Distribuição geográfica: ocorre na Amazônia e na Mata Atlântica, do nordeste ao Rio de Janeiro.

Usos: madeira utilizada para marcenaria fina e construção civil e naval. Apresenta frutos carnosos que sustentam a fauna nativa, sendo indicada para plantio em áreas de restauração florestal.

Informações ecológicas: encontrada em floresta ombrófila primária, principalmente em áreas de solo bem drenado e de baixa fertilidade natural.

Obtenção de sementes: os frutos podem ser colhidos no chão ou diretamente na árvore e devem ser beneficiados para retirada da polpa.

Floração: de janeiro a abril.

Frutos maduros: de novembro a maio.

DANDÁ, BOLEIRA, ANDÁ-AÇU (*Joannesia princeps* Vell. - Família Euphorbiaceae)

Características: altura de 10 a 20 m; folhas compostas digitadas; fruto globoso.

Distribuição geográfica: na floresta litorânea desde o Pará até São Paulo e em Minas Gerais.

Usos: madeira macia utilizada para celulose, palitos de fósforos, canoas, jangadas, forros e caixotaria. As sementes produzem óleo utilizado na medicina popular

como purgativo e também na fabricação de sabão. Indicada para preenchimento e como atrativa da fauna em plantios de restauração florestal.

Informações ecológicas: espécie heliófita de crescimento rápido, encontrada em floresta ombrófila e semidecídua, em formações secundárias, capoeiras e áreas de cabruca. Os frutos são consumidos por animais roedores.

Obtenção de sementes: os frutos podem ser colhidos no chão após a queda. São duros e devem ser quebrados com martelo para liberar as sementes. Um quilo contém cerca de 160 sementes.

Produção de mudas: as sementes devem ser plantadas logo após a colheita diretamente nos recipientes individuais. A taxa de geminação é alta e a emergência ocorre entre 14 e 68 dias. O desenvolvimento das mudas é rápido.

Floração: de julho a outubro.

Frutos maduros: de março a abril.

FAVECA
(*Moldenhawera floribunda* Schrad. - Família Fabaceae, ex-Caesalpiniaceae)

Características: altura entre 15 e 20 m, casca lisa, folhas compostas e flores amarelas.

Distribuição geográfica: ocorre na Mata Atlântica do sul da Bahia até São Paulo.

Usos: madeira usada na construção civil e naval para obras internas, marcenaria e carpintaria. Pode ser utilizada como ornamental, devido às flores amarelas, e em arborização urbana. Apresenta simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio, sendo indicada para melhoramento de solos.

Informações ecológicas: encontrada em florestas ombrófilas primárias e secundárias, sendo frequente em áreas de cabruca.

Obtenção de sementes: os frutos devem ser colhidos diretamente na árvore quando iniciarem a abertura e em seguida postos a secar para liberar as sementes. As sementes podem ser armazenadas por mais de seis meses. Um quilo contém cerca de 1.600 sementes.

Produção de mudas: semear em canteiros, cobrindo as sementes com uma fina camada de substrato. A germinação ocorre após 10 a 20 dias. O desenvolvimento das mudas é rápido, mas a velocidade de crescimento das plantas em campo é mediana.

Floração: de novembro a março.

Frutos maduros: de março a julho.

Espécies afins: ocorrem na região outras espécies de faveca, como *Moldenhawera blanchetiana* Tul. (faveca-branca) e *Chamaecrista duartei* (H. S. Irwin) H. S. Irwin & Barneby (faveca-preta), apresentando características semelhantes à da espécie anterior.

FRUTO-DE-PACA, FRUTO-DE-COTIA (*Carpotroche brasiliensis* (Raddi) Endl. - Família Achariaceae, ex-Flacourtiaceae)

Características: árvore com 5 a 20 m de altura, casca rugosa e frutos grandes. Apresenta indivíduos masculinos, femininos e hermafroditas.

Distribuição geográfica: ocorre na Mata Atlântica do sul da Bahia até São Paulo.

Usos: a madeira é utilizada para carpintaria, marcenaria, obras internas, lenha e carvão. Pode ser utilizada

em arborização urbana e como ornamental, em paisagismo, devido à beleza das flores. As sementes são utilizadas na indústria de cosméticos e contém um óleo parasiticida usado na medicina popular para diversos fins, inclusive como antiinflamatório e para a eliminação de piolhos e cura da lepra. Os frutos são comestíveis, sendo muito consumidos pelos animais silvestres, principalmente roedores, daí o nome popular. É indicada para plantio em áreas de restauração como atrativa da fauna.

Informações ecológicas: ocorre na floresta ombrófila e semidecídua, em matas primárias e secundárias, capoeiras e áreas de cabruca.

Obtenção de sementes: os frutos podem ser colhidos no chão logo após a queda espontânea. Devem ser quebrados para abrir, sendo em seguida separada a polpa da semente. O número de sementes por fruto varia de 80 a 120. Um quilo contém cerca de 1.520 sementes.

Produção de mudas: as sementes devem ser postas logo a germinar, pois perdem a viabilidade rapidamente. Podem ser semeadas diretamente nos recipientes, saquinhos ou tubetes. A taxa de germinação é boa e a emergência ocorre após 15 a 30 dias

Floração: ocorre quase ao longo de todo o ano.

Frutos maduros: observados em março e de agosto a novembro.

GINDIBA
(*Sloanea obtusifolia* (Moric.) K. Schum. - Família Elaeocarpaceae)

Características: árvore com altura de 30 a 50 m, apresentando casca lisa, tronco retilíneo, copa alta e

grandes raízes tabulares (sapopemas). Frutos tipo cápsula espinhosa com uma semente envolta em arilo laranja-avermelhado.

Distribuição geográfica: ocorre na Amazônia e na Mata Atlântica do sul da Bahia a São Paulo.

Usos: a madeira é utilizada para taboados e na construção civil para caibros, vigas e ripas. As sementes apresentam arilo muito apreciado pelos animais, sendo indicada para plantio em áreas de restauração como atrativa da fauna.

Informações ecológicas: espécie típica climácica, é tolerante à sombra quando jovem, forma banco de plântulas e apresenta crescimento lento. Encontrada na floresta ombrófila primária e em áreas de cabruca.

Obtenção de sementes: as sementes podem ser colhidas no chão logo após a queda natural. A espécie produz anualmente uma grande quantidade de sementes.

Produção de mudas: as sementes podem ser plantadas diretamente nos recipientes, saquinhos ou tubetes, em ambiente sombreado. A eclosão é rápida e a taxa de germinação elevada. O desenvolvimento das mudas é lento.

Floração: em janeiro.

Frutos maduros: de março a maio.

Espécies afins: existem outras espécies do mesmo gênero que ocorrem no sul da Bahia e são também conhecidas por “gindiba”, como *Sloanea guianensis* (Aubl.) Benth e *Sloanea monosperma* Vell. Elas apresentam as mesmas características gerais da espécie anterior, mas se diferenciam principalmente no tamanho e forma da árvore, coloração da casca e tamanho das folhas e frutos.

GUAPURUVU, FICHEIRA, PINHO-BRANCO
(*Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake - Família Fabaceae, ex-Caesalpiniaceae)

Características: árvore com 20 a 30 m de altura, folhas compostas, casca lisa e flores amarelas.

Distribuição geográfica: na Mata Atlântica da Bahia até Santa Catarina.

Usos: madeira leve usada para canoas, caixotaria, taboado de forro, calçados, palitos de fósforos e compensados. Árvore ornamental devido à beleza da copa e das flores. É utilizada para plantio de adensamento em áreas de restauração florestal.

Informações ecológicas: árvore secundária inicial, heliófita, de crescimento rápido, encontrada na floresta ombrófila secundária, capoeiras e áreas de cabruca.

Obtenção de sementes: a colheita pode ser feita no chão após a queda dos frutos que devem ser abertos manualmente para a retirada da semente. As sementes secas podem ser armazenadas por longo tempo. Um quilo contém cerca de 500 sementes.

Produção de mudas: as sementes apresentam dormência e devem ser escarificadas mecanicamente ou mergulhadas em água fervente. Podem ser semeadas diretamente nos recipientes individuais. A taxa de germinação é alta e a emergência, após a quebra da dormência, ocorre entre cinco e 15 dias. O desenvolvimento das mudas no viveiro e em campo é rápido.

Floração: de agosto a novembro.

Frutos maduros: de abril a junho.

INGÁ, INGAZEIRA
(*Inga affinis* DC., *Inga edulis* Mart., *Inga nuda* Salzm. ex Benth., *Inga marginata* Willd. - Família Fabaceae, ex-Mimosaceae)

Características: são árvores com 10 a 20 m de altura em geral, casca lisa e fruto tipo vagem cilíndrica ou achatada. De acordo com a espécie, podem receber diferentes denominações: ingá-cipó, ingá-de-metro, ingá-sabão, ingá-mirim.

Distribuição geográfica: espécies de ampla distribuição, ocorrendo em todo o Brasil em áreas de florestas perturbadas ou secundárias em geral.

Usos: a madeira é usada para caixotaria, lenha e carvão. São espécies muito indicadas para plantio em áreas de restauração florestal, tanto para preenchimento e cobertura rápida do solo, como para atração da fauna de dispersores de sementes e polinizadores, servindo ainda para melhoramento do solo por apresentar simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio. Algumas espécies apresentam fruto comestível pelo homem. As flores são melíferas.

Informações ecológicas: são espécies secundárias iniciais características de florestas secundárias em geral, matas perturbadas e capoeiras. Ocorrem também em matas ciliares, sendo frequentes em áreas de cabruca.

Obtenção de sementes: os frutos podem ser colhidos diretamente na árvore ou no chão após a queda. Devem ser abertos para retirada das sementes. As sementes geralmente são recalcitrantes.

Produção de mudas: as sementes devem ser postas a germinar logo após serem colhidas, em canteiros semissombreados ou diretamente nos recipientes individuais, cobertas por uma fina camada de substrato. A taxa de germinação em geral é alta e a emergência das plântulas é rápida. O desenvolvimento das mudas em viveiro e em campo é rápido.

Floração e frutos maduros: pode variar de acordo com a espécie.

INGAUÇU-GIGANTE
(*Tachigali multijuga* Benth. - Família Fabaceae, ex-Caesalpiniaceae)

Características: árvore com 20 a 25 metros de altura, copa circular, casca rugosa, folhas compostas. Fruto tipo vagem, lenhoso e achatado, contendo uma semente com a mesma forma.

Distribuição geográfica: da Mata Atlântica do sul da Bahia a São Paulo.

Usos: madeira usada para obras externas na forma bruta, sendo resistente e altamente durável. Árvore ornamental devido à beleza da copa e das folhas brilhantes.

Informações ecológicas: ocorre na floresta ombrófila, primária e secundária, e em áreas de cabruca. Espécie heliófita, possui dispersão de sementes pelo vento. Prefere solos profundos e férteis, principalmente encostas e várzea.

Obtenção de sementes: a colheita pode ser feita no chão ou na árvore após a queda dos frutos com cor de palha. Esses podem ser semeados direto ou abertos manualmente para a retirada da semente, aumentando

a taxa de germinação. Um quilo contém cerca de 2.000 sementes.

Produção de mudas: semear em canteiros com pouca sombra e com solo arenoso, cobrindo as sementes um uma fina camada de substrato. Irrigar duas vezes ao dia. A germinação ocorre após 35 a 45 dias. O crescimento das plantas em campo é mediano.

Floração: de janeiro a abril.

Frutos maduros: de junho a agosto.

INHAÍBA, INHAÍBA-GIGANTE (*Lecythis lurida* (Miers) S.A. Mori - Família Lecythidaceae)

Características: árvore com 15 a 35 m de altura. Folhas simples e lisas. Frutos indeiscentes.

Distribuição geográfica: ocorre no sul da Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo e região Amazônica.

Usos: madeira de lei utilizada para obras externas e internas, sendo de grande durabilidade. Espécie ornamental, pode ser usada em paisagismo. Importante para uso nas restaurações florestais como atrativa da fauna.

Informações ecológicas: planta heliófita, secundária tardia, ocorre em floresta ombrófila primária e secundária, capoeiras, restinga arbórea e áreas de cabruca, sendo encontrada também em pastagens. Suas sementes castanhas chegam a germinar dentro do fruto, sendo apreciadas por roedores.

Obtenção de semente: coletar os frutos diretamente da árvore ou no chão quando iniciarem a queda espontânea. Expor os frutos ao sol para secagem, facilitando retirada das sementes. Um quilo contém cerca de 20 sementes.

Produção de mudas: semear em sacos individuais, contendo substrato organo-arenoso, colocando em ambiente sombreado. Irrigar duas vezes ao dia. A emergência das plântulas ocorre entre 20 e 40 dias e a taxa de germinação é maior que 50%.

Floração: de outubro a fevereiro.

Frutos maduros: de janeiro a maio.

Espécies afins: outras espécies da mesma família são chamadas também de "inhaíba" na região, como *Eschweilera mattos-silvae* S. A. Mori (inhaíba-jacaré), que é uma espécie endêmica.

IPÊ-AMARELO, PAU-D'ARCO-AMARELO, IPÊ-AMARELO-FLOR-DE-ALGODÃO
(*Tabebuia serratifolia* (Vahl) G. Nicholson - Família Bignoniaceae)

Características: árvore com 15 a 30 m de altura, casca fissurada formando finas placas que se desprendem aos poucos. Flores de cor amarelo-dourada. Folhas compostas com cinco a quatro folíolos. Sementes retangulares aladas.

Distribuição geográfica: encontrada na Mata Atlântica do Ceará até São Paulo e também na floresta Amazônica e no Brasil Central.

Usos: a madeira é usada para obras externas civis e navais, além de pontes, postes, tábua de assoalho, tacos de bilhar e bengalas, possuindo longa durabilidade. Árvore ornamental, extremamente bela quando em flor, é excelente para o paisagismo. É utilizada também em restaurações florestais. A entrecasca é utilizada na medicina caseira, embora seja menos procurada que a do ipê-roxo.

Informações ecológicas: planta secundária tardia, héliofita, encontrada na floresta ombrófila, semidecídua e mata de cipó, em formações primárias e secundárias, capoeiras e áreas de cabruca. Prefere solos bem drenados situados em encosta.

Obtenção de sementes: coletar os frutos diretamente da árvore quando iniciar a abertura espontânea, e deixar secar para abertura e liberação das sementes. Um quilo contém cerca de 25.000 sementes.

Produção de mudas: colocar as sementes para germinar assim que coletadas, pois seu poder germinativo decai rapidamente. Semear em canteiros ou sacos individuais contendo solo organo-argiloso. A emergência ocorre depois de 8 a 12 dias e a taxa de germinação geralmente é alta. O desenvolvimento das plantas é moderado.

Floração: ocorre após a queda das folhas, o que acontece no período mais seco, geralmente de junho a agosto no interior, podendo variar nas zonas mais próximas ao litoral.

Frutos maduros: cerca de três a quatro meses após a floração.

Espécies afins: outras espécies de ipê-amarelo ocorrem também na região, como *Tabebuia chrysotricha* (Mart. Ex DC.) Standl. (ipê-amarelo-piloso) e *Tabebuia umbellata* (Sond.) Sandwith (ipê-amarelo-verdadeiro).

IPÊ-PRETO, PAU-D'ARCO-PRETO, IPÊ-ROXO, PAU-D'ARCO-ROXO, IPÊ-UNA (*Tabebuia impetiginosa* (Mart. ex DC.) Standl. - Família Bignoniaceae)

Características: árvore com 15 a 35 m de altura, casca rígida de cor pardo-escura com presença de fendas

longitudinais e fissuras transversais. Folhas compostas, com cinco folíolos desiguais e coriáceos. Flores de rosadas a lilás. Sementes aladas, retangulares, ortodoxas e de cor marrom clara.

Distribuição geográfica: desde o Ceará até Minas Gerais, Goiás e São Paulo. Ocasionalmente, no cerrado.

Usos: madeira usada para obras externas civis e navais, além de pontes, postes, tábua de assoalho, tacos de bilhar e bengalas, possuindo longa durabilidade. Utilizada como ornamental devido a sua beleza quando em flor e também em restaurações florestais A entrecasca é utilizada na medicina caseira.

Informações ecológicas: espécie secundária tardia, heliófita, encontrada na floresta ombrófila, semidecídua, restinga arbórea e caatinga. Ocorre nas formações primárias e secundárias e em cabrucas de cacau.

Obtenção de sementes: coletar os frutos diretamente da árvore quando iniciarem a abertura espontânea, e deixar secar para completar a abertura e liberação das sementes. Um quilo contém cerca de 9.000 sementes. Sua viabilidade dura três meses quando armazenadas em temperatura normal com 10% de umidade. Quando armazenadas em câmara seca ou fria podem manter sua taxa integral de germinação por 270 dias.

Produção de mudas: semear em canteiros ou diretamente nos recipientes individuais, sacos ou tubetes. A emergência ocorre após 10 a 15 dias da semeadura e a taxa de germinação é alta. O desenvolvimento da muda é rápido e o da planta moderado.

Floração: ocorre após a queda das folhas, o que acontece no período mais seco, geralmente de junho a

agosto no interior, podendo variar nas zonas mais próximas ao litoral.

Frutos maduros: cerca de três a quatro meses após a floração.

IPÊ-ROXO, PAU-D'ARCO-ROXO (*Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Toledo - Família Bignoniaceae)

Características: árvore com 15 a 30 m de altura, casca rugosa de cor pardo-acinzentada com fendas verticais e transversais, gerando placas persistentes. Folhas compostas com sete folíolos. Flores variando de roxo a rosa. Fruto linear, sinuoso e estriado, contendo várias sementes. Semente alada de corpo castanho.

Distribuição geográfica: na Mata Atlântica do sul da Bahia até Santa Catarina.

Usos: madeira usada para obras externas civis e navais, além de pontes, postes, tábua de assoalho, tacos de bilhar e bengalas, possuindo longa durabilidade. Árvore ornamental devido à beleza de suas flores, sendo apropriada para uso em paisagismo. O ipê-roxo é muito usado em medicina popular. O chá da entrecasca é usado no tratamento de gripes, tosses, pneumonia e como depurativo do sangue. As folhas são utilizadas contra úlceras sifilíticas e blenorrágicas. A espécie tem propriedades anticancerígenas, antirreumáticas e antianêmicas. A planta é utilizada pela indústria para a produção de remédios fitoterápicos. Da casca é extraído também um corante que serve para tingir algodão e seda.

Informações ecológicas: árvore secundária tardia, heliófita, encontrada na floresta ombrófila e semide-

cídua. Ocorre nas formações primárias e secundárias e em cabrucas de cacau.

Obtenção de sementes: coletar os frutos diretamente da árvore quando iniciarem a abertura espontânea, pondo a secar para completarem a abertura e liberação das sementes. Um quilo contém cerca de 25.000 sementes e sua viabilidade armazenada dura dois meses em temperatura normal com 10% de umidade. Quando armazenadas em câmara seca ou fria, podem manter sua taxa integral de germinação por até sete meses.

Produção de mudas: semear em canteiros ou diretamente nos recipientes individuais, sacos ou tubetes, contendo solo organo-argiloso. A emergência ocorre entre 7 e 30 dias após a semeadura e a taxa de germinação é de 60% a 80%. O desenvolvimento da muda é rápido e o da planta moderado.

Floração: ocorre após a queda das folhas, o que acontece no período mais seco, geralmente de junho a agosto no interior, podendo variar nas zonas mais próximas ao litoral.

Frutos maduros: cerca de três a quatro meses após a floração.

JACARANDÁ-DA-BAHIA (*Dalbergia nigra* (Vell.) Allemão ex Benth. - Família Fabaceae)

Características: árvore com 10 a 35 m de altura, casca de cor pardo-acinzentada, áspera, com pequenas placas retangulares longitudinais, que descamam aos poucos. Folhas compostas com folíolos jovens pilosos e adultos lisos. Flores de cor amarela-

da a violeta. Sementes de cor castanha a preta, lisas, pequenas e achatadas.

Distribuição geográfica: encontrada na Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo.

Usos: é considerada uma das mais valiosas madeiras nacionais, de grande resistência, usada em acabamentos internos, mobiliário de luxo e mundialmente conhecida na construção de pianos e instrumentos musicais. É também ornamental, principalmente pela folhagem delicada e forma aberta de sua copa. É indicada para plantio em sistemas agroflorestais e reflorestamentos mistos.

Informações ecológicas: planta secundária tardia, heliófita, que ocorre na floresta ombrófila e semidecídua, primária e secundária, principalmente em áreas íngremes. É encontrada também em cabruca e árvores isoladas em pastagens. O jacarandá-da-bahia é uma espécie incluída na lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção de 2008 devido, principalmente, à intensa pressão de corte seletivo para obtenção de madeira que sofreu desde os tempos coloniais.

Obtenção de sementes: coletar os frutos diretamente da árvore quando iniciar a queda espontânea e abrir para a retirada da semente. Um quilo contém cerca de 10.000 sementes.

Produção de mudas: semear em canteiros ou em recipientes individuais com solo argiloso. A taxa de germinação é variável. A emergência ocorre entre 10 e 20 dias e seu crescimento inicial é de moderado a rápido.

Floração: de outubro a novembro.

Frutos maduros: de julho a setembro.

JACARANDÁ-BRANCO, GRÃO-DE-BURRO, GRÃO-DE-BODE
(*Swartzia macrostachya* Benth. - Família Fabaceae, ex-Caesalpiniaceae)

Características: árvore com 10 a 25 m de altura, folhas compostas e folíolos lisos, fruto tipo legume drupáceo grande.

Distribuição geográfica: Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo e oeste do Mato Grosso.

Usos: madeira usada em obras internas na construção civil, de média durabilidade. É indicada para uso em restauração florestal por ser atrativa da fauna e para melhoramento do solo, pois apresenta simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio.

Informações ecológicas: planta ciófita a heliófita, ocorre na floresta ombrófila e semidecídua, primária e secundária, restinga arbórea, capoeiras e em áreas de cabruca. Sua semente é apreciada por animais silvestres devido ao arilo que envolve metade desta.

Obtenção de sementes: coletar os frutos diretamente da árvore ou no chão, assim que iniciar a queda espontânea e fazer a retirada das sementes. Um quilo contém cerca de 700 sementes.

Produção de mudas: semear diretamente em recipientes individuais e colocar em local pouco sombreado. Irrigar duas vezes ao dia. A emergência ocorre entre uma e duas semanas, e a taxa de germinação é maior que 50 %. O crescimento é moderado.

Floração: de janeiro a maio.

Frutos maduros: de agosto a dezembro.

JANGADA-BRANCA, PAU-DE-JANGADA (*Apeiba albiflora* Ducke - Família Malvaceae, ex-Tiliaceae)

Características: árvore com 15 a 30 m de altura, com folhas cartáceas, rugosas e pilosas, flores brancas, fruto tipo cápsula em forma de globo e coberta de espinhos flexíveis que lembram pelo de animal.

Distribuição geográfica: na Mata Atlântica de Alagoas ao sul da Bahia, no Maranhão e no Mato-Grosso.

Usos: madeira usada na confecção de jangadas, pois devido a sua baixa densidade favorece flutuar na água; também serve para pasta celulósica e no paisagismo. Espécie importante em restaurações florestais.

Informações ecológicas: espécie heliófita encontrada em floresta ombrófila primária e secundária, mata ciliar, capoeiras e plantações de cacau.

Obtenção de sementes: coletar os frutos diretamente da árvore ou no chão quando iniciar a queda espontânea. Após a abertura dos frutos, espalhar as sementes para a secagem. Um quilo contém cerca de 200.000 sementes.

Produção de mudas: por as sementes a germinar em canteiros, assim que coletadas, e irrigar duas vezes ao dia. O crescimento das mudas é rápido.

Floração: de janeiro a maio.

Frutos maduros: de maio a novembro.

JATOBÁ, JATOBÁ-BURUNDANGA (*Hymenaea oblongifolia* Huber var. *latifolia* Y. T. Lee & Langenh. - Família Fabaceae, ex-Caesalpiniaceae)

Características: árvore que atinge até 40 m de altura. A casca é cinza-clara, contendo goma, praticamente lisa. O fruto contém endocarpo carnoso, farináceo, comestível, amarelo-claro e adocicado.

Distribuição geográfica: a espécie ocorre na Amazônia e na Mata Atlântica de Pernambuco ao sul da Bahia, sendo a variedade *latifolia* endêmica da Mata Atlântica.

Usos: a madeira serve para construções pesadas, obras hidráulicas, postes, esteios, vigas, carroçarias e carpintaria. A entrecasca e a seiva da planta são utilizadas na medicina popular para auxiliar na recuperação de doenças infecciosas e fortalecimento do organismo em geral. A resina que exsuda do tronco é usada para fazer incensos. A polpa farinácea que envolve a semente é utilizada na alimentação humana e indicada para a recuperação de crianças desnutridas. É plantada para enriquecimento em áreas de restauração florestal.

Informações ecológicas: ocorre na floresta ombrófila e semidecídua, primária e secundária, e em áreas de cabruca.

Obtenção de sementes: os frutos podem ser colhidos na árvore ou no chão, assim que iniciar a queda espontânea. A colheita deve ser imediata, pois logo que caem no chão os frutos são rapidamente atacados por insetos e as sementes perdem a viabilidade. Os frutos devem ser quebrados para a retirada da semente.

Produção de mudas: semear diretamente nos recipientes individuais, sacos ou tubetes. A emergência

é rápida, após cerca de uma a duas semanas, e a taxa de germinação elevada. O desenvolvimento inicial das mudas é rápido, mas em campo é lento a moderado.

Floração: em janeiro.

Frutos maduros: pode variar, tendo sido observado em agosto e em janeiro.

Espécies afins: ocorre também na região outra espécie de jatobá, *Hymenaea coubaril* L., encontrada na floresta semidecídua e mata-de-cipó, com características semelhantes, mas diferenciando-se do anterior principalmente pelo maior tamanho do fruto.

JEQUITIBÁ-CIPÓ, JEQUITIBÁ-BRANCO (*Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze - Família Lecythidaceae)

Características: árvore com 35 a 50 m de altura, casca grossa, rugosa, com fendas profundas longitudinais e fissuras transversais, formando placas irregulares. Folhas simples. Flores pequenas de cor creme. Fruto tipo pixídio lenhoso, com abertura circular de bordo serrilhado. Sementes aladas de cor castanha.

Distribuição geográfica: na Mata Atlântica do sul da Bahia até o Rio Grande do Sul e também no Acre e Brasil Central.

Usos: madeira usada na construção civil, tabuados em geral, carpintaria, caixotaria, saltos de sapatos e em compensados. Possui qualidades ornamentais, sendo uma espécie importante em restaurações florestais por apresentar um bom crescimento e atrair a fauna nativa.

Informações ecológicas: espécie heliófita de grande porte, emergente, e de grande longevidade.

Encontrada na floresta ombrófila e semidecídua, primária e secundária, e em plantações de cacau. Ocorre na região sul da Bahia sobre os solos de maior fertilidade natural, principalmente onde existe maior disponibilidade de cálcio. Suas sementes são consumidas por macacos.

Obtenção de sementes: coletar os frutos diretamente da árvore quando iniciar a abertura espontânea, colocar no sol para abertura e liberação de sementes. Um quilo contém cerca de 12.000 sementes.

Produção de mudas: colocar as sementes para germinar sem as asas, assim que coletadas, em canteiros com pouca sombra ou diretamente nos recipientes individuais. Irrigar duas vezes ao dia. A emergência ocorre entre 12 e 25 dias, a taxa de germinação é de 95% e seu crescimento é variável (moderado a rápido).

Floração: de novembro a janeiro.

Frutos maduros: de julho a setembro.

Espécies afins: além de *Cariniana estrellensis*, ocorre também, na região, *Cariniana legalis* (jequitibá-rosa), descrita abaixo, e *Cariniana ianeirensis* R. Knuth, uma espécie rara de jequitibá que apresenta fruto de maior tamanho e se encontra na lista vermelha de espécies ameaçadas da IUCN, de 2008, na categoria “em perigo”.

JEQUITIBÁ-ROSA (*Cariniana legalis* (Mart.) Kuntze - Família Lecythidaceae)

Características: árvore com 35 a 60 m de altura, casca grossa, rugosa, com fendas profundas longitudinais e fissuras transversais, formando placas irregula-

res. Folhas simples. Flores pequenas de cor creme. Fruto tipo pixídio lenhoso, com abertura circular de bordo liso, apresentando menor tamanho que o da espécie anterior. Sementes aladas de cor castanha.

Distribuição geográfica: na Mata Atlântica de Pernambuco até São Paulo e em matas de galeria no interior.

Usos: madeira usada na construção civil, taboados em geral, carpintaria, caixotaria, saltos de sapatos e em compensados. A árvore possui qualidades ornamentais devido à beleza da sua copa. É indicada para plantio em restaurações florestais por apresentar um bom crescimento e atrair a fauna nativa.

Informações ecológicas: espécie heliófita de grande porte, emergente, e de grande longevidade (até 700 anos). Encontrada na floresta ombrófila e semidecídua, primária e secundária, e em plantações de cacau. Ocorre na região sul da Bahia sobre os solos de maior fertilidade natural, principalmente onde existe maior disponibilidade de cálcio. É considerada uma espécie ameaçada devido à baixa densidade, fragmentação dos remanescentes florestais e corte seletivo, estando incluída na lista vermelha de espécies ameaçadas, de 2008, da IUCN, na categoria “vulnerável”. Suas sementes são consumidas por macacos.

Obtenção de sementes: coletar os frutos diretamente da árvore quando iniciar a abertura espontânea, colocar no sol para abertura e liberação de sementes. Um quilo contém cerca de 25.000 sementes.

Produção de mudas: colocar as sementes para germinar sem as asas, assim que coletadas, em canteiros com pouca sombra ou diretamente nos recipientes individuais. Irrigar duas vezes ao dia. A emergência ocorre

entre 12 e 20 dias, a taxa de germinação é alta e seu crescimento é variável (moderado a rápido).

Floração: de fevereiro a maio.

Frutos maduros: de junho a setembro.

JITAÍ-PRETO
(*Dialium guianense* (Aubl.) Sandwith - Família Fabaceae, ex-Caesalpiniaceae)

Características: árvore com 15 a 30 m de altura, casca fina e lisa, de cor castanho-acinzentada, e raízes tabulares (sapopemas). Folhas compostas. Flores pequenas de cor esverdeada ou branco-amarelada, de odor desagradável. Fruto pequeno com polpa farinácea comestível. Semente única, dura e lisa.

Distribuição geográfica: na Mata Atlântica, do sul da Bahia ao Espírito Santo, e na Floresta Amazônica, até o Maranhão.

Usos: a madeira é muito pesada, dura e resistente, difícil de ser serrada, sendo usada em construções pesadas e navais, vigas, dormentes, postes, estacas e obras externas e hidráulicas. Espécie de importância em restaurações florestais por ser atrativa da fauna. Os frutos são comestíveis, sendo comercializados em feiras.

Informações ecológicas: planta heliófita, ocorre na floresta ombrófila primária e secundária e em áreas de cabruca. As sementes são disseminadas por algumas aves.

Obtenção de sementes: coletar os frutos diretamente da árvore quando estiverem marrons, ou no chão quando iniciar a queda espontânea. Quebrar e amassar os frutos para a retirada da semente e separação da polpa. Um quilo contém cerca de 4.000 sementes.

Produção de mudas: colocar as sementes em canteiros com pouca sombra, cobertas com uma fina camada de substrato e irrigar duas vezes ao dia. Para melhorar a taxa e a velocidade de germinação, recomenda-se escarificar as sementes mecanicamente. O início da germinação da semente escarificada ocorre entre 15 e 20 dias.

Floração: de março a junho.

Frutos maduros: de abril até dezembro, permanecendo na arvore quase o ano inteiro.

JUÇARA, PALMITEIRO, PALMITO-DOCE (*Euterpe edulis* Mart. - Família Arecaceae)

Características: palmeira com 10 a 20 m de altura, estipe reta e cilíndrica, sem perfilhamento na base. Frutos pequenos, escuros e esféricos.

Distribuição geográfica: na Mata Atlântica, do sul da Bahia até o Rio Grande do Sul, e na mata ciliar, em Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso do Sul.

Usos: madeira de baixa qualidade, sendo empregada localmente em construções rurais. O principal uso da espécie é para a obtenção do "palmito", consumido localmente e utilizado na indústria de conserva para comercialização no Brasil e exterior. A planta é utilizada ainda como ornamental e os frutos podem servir também para preparar bebida semelhante ao açaí. As flores são melíferas.

Informações ecológicas: a espécie ocorre na floresta ombrófila primária e secundária, restinga arbórea e em matas ciliares. A juçara é uma espécie que foi incluída na lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção, de 2008, devido à exploração predatória

que vem sofrendo para a retirada do palmito. Seus frutos são disseminados por pássaros e mamíferos.

Obtenção de sementes: coletar os frutos diretamente da árvore ou no chão quando iniciar a queda espontânea. A viabilidade das sementes em armazenamento é inferior a três meses. Um quilo contém cerca de 770 sementes.

Produção de mudas: as sementes devem ser estratificadas antes da semeadura, deixando-as imersas em água fria por cerca de 24 horas. Semear em canteiros sombreados. A emergência depois da estratificação demora de 30 a 70 dias. A taxa de germinação é elevada. O crescimento da planta é lento.

Floração: de setembro a dezembro.

Frutos maduros: pode variar muito de acordo com a região.

JUERANA-VERMELHA, JUERANA-PREGO, VISGUEIRO
(*Parkia pendula* (Willd.) Benth. - Família Fabaceae, ex-Mimosaceae)

Características: árvore com 20 a 40 m de altura, tronco com sapopemas basais. Copa ampla e achatada. Inflorescências e frutos ficam pendurados por enormes pedúnculos. Fruto tipo legume lenhoso, achatado e deiscente.

Distribuição geográfica: na Floresta Amazônica e na Mata Atlântica do sul da Bahia e norte do Espírito Santo.

Usos: madeira usada em carpintaria, marcenaria e obras internas. Árvore ornamental devido ao aspecto

curioso de sua copa e inflorescências. Indicada para preenchimento em restaurações florestais devido ao crescimento rápido e copa ampla.

Informações ecológicas: espécie heliófita, encontrada na floresta ombrófila primária e secundária e em áreas de cabruca.

Obtenção de sementes: coletar os frutos diretamente da árvore ou no chão, quando iniciarem a queda espontânea, colocar para secar e retirar manualmente as sementes. Estas podem ser armazenadas sem perder a viabilidade por mais de uma ano. Um quilo contém cerca de 8.800 sementes.

Produção de mudas: recomenda-se escarificar mecanicamente as sementes para melhorar a germinação. A semeadura pode ser feita em canteiros ou diretamente nos recipientes, sacos ou tubetes, e mantidas úmidas em local com pouca sombra. Após a escarificação, a emergência ocorre com 20 a 40 dias e a taxa de germinação é alta. As plantas se desenvolvem rapidamente no viveiro e em campo.

Floração: de junho a dezembro.

Frutos maduros: de dezembro a março, permanecendo pendurados na árvore por alguns meses.

LOURO
(*Nectandra* spp. e *Ocotea* spp. - Família Lauraceae)

Características: a denominação geral de "louro" é dada na região sul da Bahia para diversas espécies da família Lauraceae. São em geral árvores com altura entre 15 e 25 m e folhas simples, apresentando cheiro caracte-

rístico nas folhas, casca e madeira. Cada espécie é conhecida por um nome específico, a exemplo do louro-sabão, louro-prego, louro-graveto, louro-canela, louro-cravo, louro-pimenta, louro-bosta e outros.

Distribuição geográfica: varia de acordo com a espécie.

Usos: a madeira pode ser de maior ou menor durabilidade, empregada geralmente na construção civil, confecção de móveis, vigas de telhado e forro. Algumas apresentam odor desagradável, o que limita a sua utilização. São em geral espécies indicadas para restaurações florestais como atrativas da fauna.

Informações ecológicas: ocorrem na floresta ombrófila e semidecídua, primária e secundária, mata ciliar, restinga arbórea e em áreas de cabruca.

Obtenção de sementes: aguardar o início da queda espontânea dos frutos e coletá-los no chão ou direto da árvore. Secar os frutos e semear diretamente, ou colocá-los em recipiente para decomposição da polpa e posterior liberação das sementes caso se queira armazená-las.

Produção de mudas: semear em canteiros semissombreados e cobrir com fina camada de substrato. O crescimento das plantas varia a depender da espécie.

Floração e frutos maduros: pode variar, também, de acordo com a espécie.

MAÇARANDUBA
(*Manilkara multifida* T.D. Penn. e *Manilkara elata* (Allemão ex Miq.) Monach. - Família Sapotaceae)

Características: árvores com 20 a 35 m de altura,

casca rugosa, látex branco, folhas simples, flores alvas e frutos carnosos.

Distribuição geográfica: espécies endêmicas da Mata Atlântica do sul da Bahia e norte do Espírito Santo.

Usos: madeira de lei apropriada para usos externos devido à sua resistência e durabilidade, utilizada para estacas, vigas, mastros, pontes, embarcações; e também para usos internos, principalmente para telhados, devido à resistência ao cupim, assoalhos e instrumentos musicais. Os frutos são atrativos da fauna nativa, sendo indicada, a espécie, para enriquecimento em restaurações florestais.

Informações ecológicas: espécies típicas climácicas, tolerantes à sombra e de crescimento lento, encontradas na floresta ombrófila primária e em algumas áreas de cabruca mais novas. Encontram-se ameaçadas de extinção devido à intensa pressão de corte seletivo que sofreram para a retirada de madeira, estando incluídas na lista vermelha de espécies ameaçadas, de 2008, da IUCN, na categoria "em perigo".

Obtenção de sementes: colher os frutos diretamente na árvore quando maduros ou coletá-los no chão logo após a queda espontânea. Deixá-los amontoados em saco plástico durante alguns dias para decomposição da polpa e retirada das sementes.

Produção de mudas: semear logo após a colheita em canteiros sombreados. A germinação é lenta e irregular e a taxa é baixa. O crescimento das mudas é vagaroso.

Floração: de outubro a novembro.

Frutos maduros: de janeiro a fevereiro.

MAÇARANDUBA-MIRIM-DO-LITORAL, MAÇARANDUBA-VERDADEIRA (*Manilkara salzmannii* (A. DC.) H.J. Lam - Família Sapotaceae)

Características: árvore com 10 a 35 m de altura, casca grossa fendilhada verticalmente, látex branco e copa arredondada. Folhas simples e coriáceas. Flores brancas e perfumadas. Frutos carnosos pequenos e vermelhos, com uma a duas sementes brilhantes envolvidas em polpa adocicada comestível.

Distribuição geográfica: na Mata Atlântica, desde o Nordeste até o Rio de Janeiro.

Usos: madeira de lei muito resistente, usada em obras externas, estacas, vigas, mastros, construção civil e assoalhos. Os frutos e o látex da casca são comestíveis. Espécie ornamental, importante para enriquecimento em restaurações florestais como atrativa da fauna.

Informações ecológicas: ocorre nas formações litorâneas, desde a restinga até a floresta ombrófila primária e secundária, sendo encontrada também em áreas de cabruca. Suas sementes são disseminadas pelas aves e outros animais.

Obtenção de sementes: coletar os frutos diretamente da árvore ou no chão quando iniciarem a queda espontânea. Deixá-los amontoados em saco plástico durante alguns dias para decomposição da polpa e retirada das sementes. Um quilo contém cerca de 3.800 sementes.

Produção de mudas: semear logo após a colheita em canteiros semissombreados com solo arenoso. Irrigar duas vezes ao dia. A emergência ocorre com 40 a 60 dias e a taxa de germinação é baixa. O crescimento das plantas é lento.

Floração: de outubro a novembro.
Frutos maduros: de janeiro a fevereiro.

MAÇARANDUBA-APRAIÚ, PARAJU, MAÇARANDUBA-DO-BREJO (*Manilkara maxima* T.D. Penn. - Família Sapotaceae)

Características: árvore com 20 a 35 m de altura. Folhas grandes de cor amarelo-dourada a laranja-avermelhada na face inferior. Flores alvas e frutos marrons quando maduros. Látex branco.

Distribuição geográfica: espécie endêmica do sul da Bahia.

Usos: madeira de lei de grande resistência, apropriada para usos externos e internos, principalmente nas construções de cercas e coberturas de casas, pela alta resistência aos cupins. Árvore ornamental, importante para enriquecimento em restaurações florestais por ser atrativa dos animais dispersores.

Informações ecológicas: espécie típica climácica, tolerante à sombra e de crescimento lento, característica da floresta ombrófila primária litorânea e restinga arbórea, sendo encontrada, também, em algumas áreas novas de cabruca. Produz frutos que sustentam a fauna nativa, sendo consumidos inclusive por animais ameaçados, como o mico-leão-da-cara-dourada. Encontra-se ameaçada de extinção devido à pressão de corte seletivo que sofreu para uso da madeira, estando incluída na lista vermelha de espécies ameaçadas, de 2008, da IUCN, na categoria “vulnerável”.

Obtenção de sementes: colher os frutos direta-

mente na árvore, quando maduros, ou no chão logo após a queda. Retirar as sementes removendo a polpa dos frutos.

Produção de mudas: semear logo após a colheita em canteiros sombreados. A germinação é lenta e irregular e a taxa é baixa. O crescimento das mudas é vagaroso.

Floração: pode se estender ao longo do ano.

Frutos maduros: produz frutos ao longo do ano com baixa intensidade.

MAMÃO-DE-VEADO-BRANCO (*Jacaratia spinosa* (Aubl.) A. DC. - Família Caricaceae)

Características: árvore com 10 a 20 m de altura, com casca espinhosa (acúleos) e látex. Folhas compostas digitadas com 8 a 12 folíolos glabros.

Distribuição geográfica: na Mata Atlântica do sul da Bahia até o Rio Grande do Sul e no Mato Grosso do Sul e Minas Gerais.

Usos: a madeira, muito macia e pouco resistente, não apresenta utilidades. Os frutos são comestíveis e podem ser utilizados para confecção de doces caseiros. A árvore pode ser utilizada como ornamental pela forma de seu tronco e ramos. O látex é usado na medicina caseira contra verminoses. É uma espécie importante para plantio em restaurações florestais devido ao crescimento rápido, sendo também atrativa dos animais dispersores.

Informações ecológicas: planta heliófita, pioneira a secundária inicial, encontrada na floresta ombrófila e semidecídua, em formações secundárias, matas perturbadas, capoeiras, matas ciliares e áreas de cabruca. Os

frutos são muito procurados por aves e macacos. Espécie dioica, apresentando indivíduos femininos e masculinos em árvores separadas.

Obtenção de sementes: coletar os frutos diretamente na árvore ou no chão quando iniciar a sua queda, retirar as sementes, lavar em água corrente e secar à sombra. Um quilo contém cerca de 28.700 sementes.

Produção de mudas: semear em canteiros com pouca sombra ou diretamente nos recipientes individuais. A emergência ocorre após 10 a 20 dias e a taxa de germinação é alta. O crescimento é rápido.

Floração: de setembro a novembro.

Frutos maduros: de janeiro a março.

Espécies afins: ocorre também no sul da Bahia o mamão-de-veado-preto, *Jacaratia heptaphylla* (Vell.) A. DC., que é uma espécie encontrada em florestas menos perturbadas e que apresenta folhas menores que a anterior. O nome *Jacaratia dodecaphylla* A. DC. é uma sinonímia botânica usada também para o mamão-de-veado-branco.

MONZÊ
(*Albizia polycephala* (Benth.) Killip - Família Fabaceae, ex-Mimosaceae)

Características: árvore com 10 a 15 m de altura, casca lisa e copa densa, proporcionando boa sombra. Folhas compostas. Fruto tipo vagem deiscente de cor creme.

Distribuição geográfica: espécie de ampla distribuição, ocorrendo na Mata Atlântica e no Brasil Central.

Usos: madeira usada em obras internas e tabuados em geral. Espécie ornamental, pode ser usada para

arborização urbana. É indicada em restauração florestal como preenchimento e também para enriquecimento do solo por apresentar simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio.

Informações ecológicas: planta pioneira a secundária inicial, heliófita, encontrada na floresta ombrófila e semidecídua, mata-de-cipó e caatinga, em formações secundárias e capoeiras, sendo muito frequente em áreas de cabruca.

Obtenção de semente: colher os frutos diretamente da árvore quando iniciarem a abertura espontânea. Um quilo contém cerca de 25.600 sementes.

Produção de mudas: semear logo após a colheita em canteiros pouco sombreados, cobrindo com fina camada de substrato. A emergência ocorre após 10 a 30 dias e a taxa de germinação é baixa. O crescimento das mudas é rápido.

Floração: de novembro a março.

Frutos maduros: de abril a julho.

OITI
(Familia Chrysobalanaceae)

Características: são conhecidas pela denominação geral de "oiti" várias espécies da família Chrysobalanaceae, sendo, em geral, árvores com 20 a 30 m de altura, folhas simples e frutos consumidos pela fauna nativa.

Distribuição geográfica: varia com a espécie, sendo algumas endêmicas do sul da Bahia.

Usos: madeira em geral dura e resistente, usada para obras externas na construção civil. Algumas espécies apresentam frutos comestíveis pelo homem. Indica-

das para enriquecimento e como atrativas da fauna em plantios de restauração florestal.

Informações ecológicas: espécies encontradas principalmente na floresta ombrófila e em restinga arbórea, em formações primárias e secundárias e áreas de cabruca.

Obtenção de sementes: os frutos podem ser colhidos no chão logo após a queda natural. Apresentam, em geral, uma semente única e grande que deve ser retirada manualmente do fruto com auxílio de faca ou canivete.

Produção de mudas: as sementes devem ser postas a germinar em sacos individuais, assim que colhidas, e mantidas em local semissombreado. A taxa de germinação é geralmente alta e a emergência rápida. O crescimento inicial em viveiro é rápido, mas em campo é geralmente de lento a moderado.

Floração e frutos maduros: variam com a espécie.

OLANDI, MUSSERENGUE-VERMELHO, PITIÁ-DE-LAGOA, GUANANDI, LANDIRANA (*Symphonia globulifera* L.f. - Família Clusiaceae)

Características: árvore com 10 a 25 metros, látex amarelo, tronco com ramificação no ápice e presença de raízes adventícias na base. Folhas simples. Flores vermelhas.

Distribuição geográfica: na região Amazônica e na Mata Atlântica do nordeste ao Rio de Janeiro.

Usos: madeira durável usada em construções civis e navais, portas, janelas, móveis, persianas, bar-

ris de vinho e compensados. A resina da casca é usada na medicina alternativa e para a indústria. Espécie ornamental pela beleza da copa e flores. Indicada nas restaurações de matas ciliares, sendo atrativa da fauna nativa.

Informações ecológicas: planta heliófita, higrófita, seletiva de solos úmidos e alagadiços. Ocorre na floresta ombrófila, primária e secundária, em brejos e baixadas, matas ciliares, restinga arbórea, sendo comum em áreas de cabruca.

Obtenção de sementes: coletar os frutos diretamente da arvore ou no chão quando iniciarem a queda espontânea. Cortar o fruto com cuidado para a liberação das sementes. As sementes podem ser armazenadas por um curto período em geladeira, acondicionadas em sacos plásticos. Um quilo contém cerca de 150 sementes.

Produção de mudas: semear logo após a colheita, diretamente em recipientes individuais, sacos ou tubetes, e irrigar duas vezes ao dia. A taxa de germinação é alta, ocorrendo após 20 a 40 dias. O crescimento das mudas em viveiro e no campo é moderado.

Floração e frutos maduros: variam muito entre as coletas observadas.

Espécies afins: ocorre no sul da Bahia outra espécie da mesma família conhecida também por guanandi ou olandi, *Calophyllum brasiliense* Cambess., sendo esta uma espécie que ocorre na floresta ombrófila e restinga arbórea, cujas sementes são muito procuradas no Sudeste do Brasil para plantio comercial para produção de madeira.

ÓLEO-COMUMBÁ
(*Macrolobium latifolium* Vogel – Família Fabaceae, ex-Caesalpiniaceae)

Características: árvore com 20 a 30 m de altura, com copa densa e folhas compostas com dois folíolos. Fruto tipo vagem, lenhoso, achatado, deiscente e liso.

Distribuição geográfica: endêmica da Bahia.

Usos: madeira usada para obras internas em construções civis, cabos de ferramentas e caixotaria. Espécie importante em restaurações de áreas degradadas por se adaptar a solos de baixa fertilidade.

Informações ecológicas: encontrada na floresta ombrófila e em restinga arbórea, em formações primárias e secundárias e áreas de cabruca. Ocorre preferencialmente sobre solos de baixa fertilidade natural, arenosos ou argilosos. Produz anualmente uma grande quantidade de sementes.

Obtenção de sementes: as sementes podem ser colhidas no chão logo após a abertura dos frutos. Um quilo contém cerca de 180 sementes.

Produção de mudas: as sementes devem ser postas a germinar assim que colhidas, pois germinam rápido e não suportam a secagem. Podem ser colocadas em sacos individuais contendo solo organo-arenoso e em local semissombreado. A taxa de germinação é alta e a emergência inicia a partir de sete dias. O crescimento inicial em viveiro é rápido, mas em campo é de lento a moderado.

Floração: de julho a dezembro.

Frutos maduros: de novembro a fevereiro.

PARAJU, MAÇARANDUBA, MAÇARANDUBA-DE-ROSETA (*Manilkara longifolia* (A. DC.) Dubard - Família Sapotaceae)

Características: árvore com 15 a 30 m de altura, casca grossa, rígida, com fendas verticais estreitas, látex branco e frutos carnosos.

Distribuição geográfica: espécie endêmica do sul da Bahia e norte do Espírito Santo.

Usos: madeira de lei muito resistente, usada em obras externas e internas, estacas, mastros, pontes, telhado, pisos, tacos de assoalho e de bilhar e arcos de violino. Indicada para enriquecimento em áreas de restauração como atrativa dos animais dispersores de sementes.

Informações ecológicas: ocorre na floresta ombrófila primária e restinga arbórea, sendo encontrada também em algumas áreas novas de cabruca. Produz frutos que sustentam a fauna nativa. Encontra-se ameaçada de extinção devido à intensa pressão de corte seletivo que sofreu para a retirada de madeira, estando incluída na lista vermelha de espécies ameaçadas, de 2008, da IUCN, na categoria "em perigo".

Obtenção de sementes: os frutos podem ser colhidos diretamente na árvore ou no chão, após a queda. Devem ser amontoados em saco plástico durante alguns dias para decomposição da polpa e retirada das sementes.

Produção de mudas: semear logo após a colheita em canteiros semissombreados com solo arenoso. Irrigar duas vezes ao dia. A emergência ocorre com 40 a 60 dias e a taxa de germinação é baixa. O crescimento das plantas é lento.

Floração: de outubro a novembro.

Frutos maduros: de janeiro a fevereiro.

PAU-BRASIL, IBIRAPITANGA, ORABUTÃ, PAU-VERMELHO (*Caesalpinia echinata* Lam. – Família Fabaceae, ex-Caesalpiniaceae)

Características: árvore com 10 a 25m de altura, casca rugosa, ramos espinhosos (acúleos), folhas compostas com folíolos brilhosos e flores amarelas aromatizadas. Fruto tipo vagem espinhosa (acúleos) com deiscência explosiva, contendo uma a duas sementes lisas, chatas e de coloração castanha.

Distribuição geográfica: na Mata Atlântica desde o Rio Grande do Norte até o Rio de Janeiro.

Usos: madeira usada principalmente na fabricação de arcos de violino, servindo também para construções civis, marcenaria de luxo e dormentes. Da madeira se extrai um corante vermelho, usado para tingir tecidos. A árvore é utilizada para arborização urbana e paisagismo. É indicada para enriquecimento em plantios de restaurações florestais.

Informações ecológicas: espécie climácica de ciclo longo, atingindo até 300 anos de idade. Característica da floresta semidecídua, principalmente em formações primárias, sendo encontrada também na floresta ombrófila e em áreas de cabruca. Ocorre geralmente sobre solos bem drenados e com textura de arenosa a franca. O pau-brasil merece destaque especial por ser considerada a árvore símbolo do Brasil e por estar incluída na lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção, de 2008, devido, principalmente, ao corte seletivo que sofreu desde a época do descobrimento e, ultimamente, pela perturbação e fragmentação dos remanescentes florestais.

Obtenção de sementes: coletar os frutos (vagens) diretamente da árvore quando iniciar a abertura espontânea (deiscência explosiva), que dura poucos dias. Um quilo contém cerca de 3.600 sementes.

Produção de mudas: semear logo após a colheita diretamente nos sacos individuais, cobrindo levemente com o substrato. A taxa de germinação varia de 50% a 95 %, dependendo do estágio de maturação do fruto e, caso tenha sido coletada no chão, do tempo que levou da deiscência do fruto até a colheita. A germinação inicia após 8-15 dias. O crescimento das mudas em viveiro é rápido, mas em campo é lento.

Floração: pode variar, ocorrendo principalmente de agosto a dezembro.

Frutos maduros: de outubro a abril.

PAU-D'ALHO
(*Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms – Família Phytolaccaceae)

Características: árvore com 20 a 30 m de altura, casca lisa acinzentada, com forte cheiro de alho.

Distribuição geográfica: na Mata Atlântica do nordeste ao sudeste e no Brasil Central.

Usos: madeira pouco resistente, usada em tabuados, caixotaria, forros e construções temporárias. O chá da casca é utilizado na medicina caseira no combate à gripe, tosse e pneumonia. A árvore pode ser usada também como ornamental em paisagismo. É indicada como árvore de sombra para gado em pastos, pois o seu cheiro espanta os insetos. A casca é consumida por roedores. A espécie pode ser plantada em restaurações florestais

como enriquecimento e atrativa da fauna. É usada como indicadora de solos férteis.

Informações ecológicas: espécie secundária tardia, heliófita, mas que tolera algum sombreamento. Ocorre na floresta ombrófila e semidecídua, primária e secundária, mata ciliar e em áreas de cabruca. Prefere solos profundos de fertilidade alta.

Obtenção de sementes: coletar os frutos diretamente da árvore quando iniciar a queda espontânea. Os frutos secos alados podem ser utilizados diretamente para a semeadura, já que a retirada da semente é trabalhosa.

Produção de mudas: semear os frutos assim que coletados, em canteiros com pouca sombra, cobertos com fina camada de substrato. A taxa de germinação é alta e a emergência ocorre após 10 a 20 dias. O desenvolvimento das mudas é rápido.

Floração: de março a maio.

Frutos maduros: de agosto e setembro.

PAU-ÓLEO, PAU-ÓLEO-COPAÍBA, COPAÍBA
(*Copaifera lucens* Dwyer, *Copaifera langsdorffii* Desf., *Copaifera multijuga* Hayne, *Copaifera trapezifolia* Hayne - Família Fabaceae, ex-Caesalpiniaceae)

Características: árvores com 20 a 35 m de altura, tronco retilíneo e folhas compostas. Fruto tipo vagem seca, deiscente, ovoide, achatada e de cor marrom. Sementes pretas, parcialmente envolvidas em arilo alaranjado.

Distribuição geográfica: varia de acordo com a espécie.

Usos: madeira de alta durabilidade usada em construções civis, como vigas, caibros, ripas, tábua para assoalho e na confecção de móveis e peças torneadas em geral. O principal produto é o óleo-de-copaíba, de alto valor comercial, que é extraído do tronco da árvore, furando até o cerne da madeira com uso de um trado. O óleo é usado na indústria de cosméticos e de fitoterápicos, apresentando propriedades antibióticas, antiinflamatórias e cicatrizantes. É utilizado na medicina caseira para curar feridas e moléstias da pele e no tratamento de afecções de garganta e pulmão. Pode ser utilizado, também, como combustível de motor e para fabricação de tintas e vernizes. As flores são melíferas. São espécies indicadas para plantio em sistemas agroflorestais, como produtoras de óleo, e em restauração florestal, como atrativas da fauna.

Informações ecológicas: espécies de crescimento lento, encontradas na floresta ombrófila e semidecídua, em formações primárias e secundárias, mata ciliar e áreas de cabruca. O arilo da semente é consumido por diversos animais.

Obtenção de sementes: coletar os frutos diretamente da árvore quando iniciar a abertura espontânea. Deve ser retirado o arilo antes da secagem da semente para armazenamento. Um quilo contém cerca de 1.720 sementes.

Produção de mudas: semear em canteiros ou sacos individuais. A taxa de germinação é geralmente de baixa a média, mas pode ser aumentada pela imersão das sementes em água fria por 18 a 72 horas. A emergência ocorre após 20 a 40 dias. O desenvolvimento das mudas é lento em viveiro e em campo.

Floração e frutos maduros: podem variar com a espécie.

PAU-PARAÍBA
(*Simarouba amara* Aubl. - Família Simaroubaceae)

Características: árvore com 20 a 30 m de altura, com casca pardo-acinzentada, folhas compostas e flores pequenas de cor creme. Os frutos são carnosos de cor roxo-escura, tendo uma polpa escura e adocicada.

Distribuição geográfica: na Amazônia e na Mata Atlântica do sul da Bahia ao Rio de Janeiro.

Usos: madeira pouco durável, leve, usada em forros, tabuados em geral, saltos de sapatos, palitos de fósforo, portas, instrumentos musicais e produção de celulose. Possui características ornamentais, podendo ser usada em paisagismo. Indicada para reflorestamentos destinados à exploração de celulose (44% de pasta) e para restaurações florestais como atrativa da fauna.

Informações ecológicas: espécie secundária tardia, heliófita, encontrada na floresta ombrófila e semidecídua, primária e secundária, capoeiras, áreas perturbadas e restinga arbórea, sendo frequente em áreas de cabruca. Seus frutos são consumidos por aves.

Obtenção de sementes: coletar os frutos diretamente da árvore ou no chão quando iniciar a queda espontânea. Se o plantio for imediato, não é necessário retirar a semente do fruto, mas, se for armazenar as sementes ou enviar para outros locais, é conveniente despolpar antes.

Produção de mudas: semear em canteiros ou diretamente em recipientes individuais, sacos ou tubetes, cobrindo com fina camada de substrato e deixando em local com pouca sombra. Irrigar duas vezes ao dia. A

taxa de germinação é moderada e as plântulas começam a aparecer após 20 a 40 dias. O crescimento em campo é rápido.

Floração: de agosto a setembro.

Frutos maduros: de novembro a dezembro.

PAU-POMBO
(*Tapirira guianensis* Aubl. - Família Anacardiaceae)

Características: árvore com 10 a 20 m de altura, folhas compostas com folíolos variáveis em tamanho. Frutos maduros pequenos e escuros, disseminados por aves.

Distribuição geográfica: espécie de ampla distribuição, ocorrendo em todo o Brasil.

Usos: madeira leve e macia usada para compensados, saltos de sapatos, cabos de vassoura, móveis comuns, brinquedos e caixotaria, fornecendo excelente lenha. É muito indicada para plantio em restaurações florestais como preenchimento e atração da fauna nativa.

Informações ecológicas: espécie secundária inicial, encontrada na floresta ombrófila secundária, matas perturbadas, capoeiras, matas ciliares e restinga arbórea, sendo frequente em áreas de cabruca. Seus frutos são muito procurados pelos animais.

Obtenção de sementes: coletar os frutos diretamente da árvore quando maduros. Despolpar manualmente, lavar em água corrente dentro de uma peneira e secar posteriormente para armazenamento. Um quilo contém cerca de 20.700 sementes.

Produção de mudas: semear diretamente os frutos ou as sementes beneficiadas em canteiros ou nos reci-

pientes individuais e cobrir com fina camada de substrato. Manter em local com pouca sombra e irrigar duas vezes ao dia. A taxa de germinação é elevada e as plântulas começam a emergir com 15 a 30 dias. O desenvolvimento das mudas em viveiro e em campo é rápido.

Floração: de setembro a maio.

Frutos maduros: de fevereiro a agosto.

PAU-SANGUE
(*Pterocarpus rohrii* Vahl. - Família Fabaceae)

Características: árvore com 20 a 35 m de altura, casca clara amarelada, apresentando raízes tabulares. Folhas compostas com 5-7 folíolos glabros.

Distribuição geográfica: na Amazônia e na Mata Atlântica do sul da Bahia, Minas Gerais até o Paraná.

Usos: madeira leve de baixa resistência, usada para acabamentos internos, como rodapés, molduras, confecção de peças torneadas, portas e painéis. Espécie de características ornamentais, pode ser usada em paisagismo e arborização urbana. Indicada para restauração florestal e melhoramento de solos degradados por apresentar simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio.

Informações ecológicas: espécie secundária tardia que pode atingir grande porte na região sul da Bahia, ocorrendo em floresta ombrófila e semidecídua, primária e secundária, restinga arbórea e mata ciliar, sendo frequente em áreas de cabruca.

Obtenção de sementes: coletar os frutos diretamente da árvore ou no chão assim que iniciar a queda espontânea. A abertura do fruto para retirada da semente

é trabalhosa e desnecessária. Os frutos secos podem ser armazenados por mais de seis meses. Um quilo contém cerca de 1.530 sementes.

Produção de mudas: semear os frutos em canteiros ou em sacos individuais, em local pouco sombreado, cobrindo com uma fina camada de substrato. Irrigar duas vezes ao dia. A taxa de germinação é mediana e a emergência ocorre com cerca de 30 a 50 dias. O crescimento das mudas em viveiro e em campo é moderado.

Floração: de outubro até dezembro, podendo ocorrer também em maio.

Frutos maduros: de abril a agosto, podendo permanecer mais tempo na árvore.

PEQUI-PRETO, PEQUI-VERDADEIRO (*Caryocar edule* Casar. - Família Caryocaraceae)

Características: árvore com 35 a 50 m de altura, folhas compostas, frutos maduros verdes com endocarpo espinhoso (acúleos).

Distribuição geográfica: na Mata Atlântica do sul da Bahia até o norte do Rio de Janeiro.

Usos: a madeira, pesada e dura, é procurada por serrarias, sendo usada para construção civil e naval, dormentes, assoalhos, esteios e vigas. As sementes são comestíveis, sendo consumidas pelos trabalhadores rurais. Indicada para plantio de enriquecimento em restaurações florestais.

Informações ecológicas: espécie de grande porte, emergente, heliófita, embora as plântulas sejam parcialmente tolerantes ao sombreamento. Encontrada na

floresta ombrófila e semidecídua, primária e secundária. É uma espécie frequente nos remanescentes florestais da região e em áreas de cabruca, ocorrendo com baixa densidade, sendo aparentemente indiferente ao nível de fertilidade do solo. Sua frequência tem diminuído com a pressão do corte seletivo ilegal nos remanescentes.

Obtenção de sementes: colher os frutos no chão após a queda espontânea. A retirada do endocarpo do fruto é difícil, mas se for retirado, a germinação da semente é bem mais rápida.

Produção de mudas: semear em canteiros com substrato organo-arenoso. A semente pode demorar até seis meses para germinar sem a retirada do endocarpo. As plântulas emitem um vigoroso ramo aéreo antes de iniciar o crescimento da raiz, o que facilita o transplante da muda para os sacos individuais. O crescimento inicial da muda em viveiro é rápido, mas em campo é moderado.

Floração: de dezembro a janeiro.

Frutos maduros: de fevereiro a agosto.

PIAÇAVA
(*Attalea funifera* Mart. - Família Arecaceae)

Características: palmeira de 8 a 15 m de altura, com estipe reta e cilíndrica, sem perfilhamento na base. Flores de cor amarelo-pálido. Os frutos quando maduros são esverdeados no ápice e dourados na base, medem 10-15 cm de comprimento, pesam entre 200 e 270 g e apresentam 1 a 3 sementes.

Distribuição geográfica: trata-se de uma espécie endêmica, cuja ocorrência está restrita à faixa litorânea

da Mata Atlântica de Sergipe até o município de Prado, no sul da Bahia, em solos de baixa fertilidade e ácidos.

Usos: fornece fibras elásticas, com alta flexibilidade e impermeáveis, usadas no mercado interno e externo para a fabricação de vassouras caseiras e mecânicas, como isolante térmico e cordas para amarração de navios. A "borra", um subproduto da fibra, é bastante comercializada para a cobertura de casas e cabanas e atinge, em algumas épocas, valor comercial maior que a própria fibra. Das sementes se extrai um fino óleo e os frutos são aproveitados na transformação em carvão vegetal. Cada cacho produz, em média, 230 cocos e 55 quilos, podendo chegar a 70 quilos. É indicada para plantio comercial, em sistemas agroflorestais, e para plantio de enriquecimento, como atrativa da fauna, em áreas de restauração.

Informações ecológicas: a espécie ocorre na floresta ombrófila, primária e secundária, em áreas perturbadas e abertas (capoeiras baixas e pastagens), e em restinga arbórea. Trata-se de um produto basicamente extrativista e os frutos são muito apreciados pelos mamíferos.

Obtenção de sementes: coletar os frutos diretamente da árvore quando maduros (isto é, no momento em que os primeiros frutos começam a cair), ou no chão logo que iniciar a queda espontânea, para evitar o ataque de pragas. A viabilidade das sementes em armazenamento, mantidas nos frutos, é inferior a três meses. Os frutos são muito pesados (4 a 5 por quilo), com um total de 4 a 15 sementes.

Produção de mudas: recomenda-se plantar os frutos diretamente na sementeira ou em sacos individuais grandes, retirando-se, antes, somente a camada externa (casca), deixando-os imersos em água fria por um a três dias antes da semeadura. A emergência é demorada e o

aparecimento da primeira folha só acontece após 90 dias, podendo se estender até sete meses. A taxa de germinação varia com o estágio de maturação do fruto e o tratamento pré-semeadura. O crescimento da planta é lento.

Floração: durante todo o ano, com pico no verão, entre dezembro e abril.

Frutos maduros: basicamente durante todo o ano.

PUTUMUJU, PUTUMUJU-GIGANTE (*Centrolobium robustum* (Vell.) Mart. ex Benth. - Família Fabaceae)

Características: árvore com 20 a 30 m de altura, casca rugosa, folhas compostas com 9 a 13 folíolos. Frutos grandes espinhosos (acúleos) com asa lisa.

Distribuição geográfica: na Mata Atlântica do Ceará ao Paraná.

Usos: madeira usada para confeccionar móveis de luxo, peças torneadas ou estruturais, construção civil e naval, tacos para assoalhos, dormentes e mourões para locais de brejo ou de alta umidade. Indicada para enriquecimento em restaurações florestais.

Informações ecológicas: espécie secundária tardia, heliófita, característica da floresta semidecídua, primária e secundária, ocorrendo também na floresta ombrófila e em áreas de cabruca. Prefere áreas bem drenadas com solos de boa fertilidade.

Obtenção de sementes: coletar os frutos do chão após a queda espontânea ou colher diretamente na árvore. Cortar a asa com tesoura para melhor contato com o solo. A retirada da semente do fruto é trabalhosa. Um quilo contém de 70 a 75 unidades.

Produção de mudas: semear os frutos assim que coletados em canteiros com solo organo-arenoso. A emergência ocorre entre 14 e 60 dias e a taxa de germinação é alta. O crescimento das mudas em viveiro é rápido e o das plantas em campo, moderado.

Floração: de fevereiro a maio.

Frutos maduros: de agosto a novembro.

Espécies afins: ocorrem no sul da Bahia outras espécies de putumuju, como *Centrolobium tomentosum* Guillem. ex Benth. (putumuju-piloso), que apresenta as folhas e frutos pilosos, e *Centrolobium microchaete* (Mart. ex Benth.) H.C. Lima (putumuju-mirim), que apresenta frutos menores que as outras duas espécies.

SAPUCAIA
(*Lecythis pisonis* Cambess. - Família Lecythidaceae)

Características: árvore com 20 a 35 m de altura, com casca muito grossa e dura, de cor pardo-escura, fendilhada. Folhas de cor rósea quando novas. Flores aromáticas, de cor violeta-clara a brancas quando velhas. Fruto tipo pixídio lenhoso, de tamanho grande e liso. Sementes tipo amêndoa (castanha), oleaginosas e comestíveis.

Distribuição geográfica: na Amazônia e na Mata Atlântica do Ceará até o Rio de Janeiro.

Usos: madeira durável e resistente, procurada por serrarias, usada para obras externas, construção civil, postes, pontes, mastros, estacas, mourões, telhados e confecção de peças torneadas. Espécie ornamental pela beleza de suas folhas novas. As sementes são consumidas *in natura* pelos trabalhadores rurais e usadas para fazer

paçoca. O fruto é utilizado como recipiente e para artesanato. Indicada para restaurações florestais como atrativa da fauna.

Informações ecológicas: espécie decídua, perde todas as suas folhas antes da floração. Ocorre na floresta ombrófila e semidecídua, primária e secundária, sendo frequente em áreas de cabruca. As sementes são dispersas por morcegos e consumidas por diversos animais.

Obtenção de sementes: coletar os frutos diretamente da árvore quando maduros. Secar ao sol para abertura e retirada de sementes. Um quilo contém cerca de 180 sementes.

Produção de mudas: colocar as sementes para germinar assim que coletadas, em sacos individuais com solo organo-argiloso e colocar em local semissombreado. A taxa de germinação é moderada. A emergência ocorre após 40 a 70 dias.

Floração: de setembro a novembro, juntamente com o lançamento de folhas.

Frutos maduros: de agosto a setembro.

Espécies afins: outra espécie de sapucaia que ocorre na região é *Lecythis lanceolata* Poir. (sapucaia-mirim) que se diferencia da espécie anterior por apresentar frutos menores.

SUCUPIRA-MIRIM, SUCUPIRA-PARDA (*Bowdichia virgilioides* Kunth - Família Fabaceae)

Características: árvore com 8 a 20 m de altura, de casca grossa fendilhada com cristas irregulares. Fo-

lhas compostas. Flores de cor violeta. Frutos tipo vagem indeiscente, chatos e pequenos.

Distribuição geográfica: encontrada na Mata Atlântica, entre Bahia e São Paulo, e no Cerrado (Sul do Pará, Bahia, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul).

Usos: madeira durável, usada em obras internas, como assoalhos, molduras e portas. É ornamental, podendo ser usada para paisagismo e arborização urbana. Adaptada a solos de baixa fertilidade, é indicada para restauração de áreas degradadas.

Informações ecológicas: espécie secundária inicial, heliófita, ocorre no sul da Bahia em floresta ombrófila e semidecídua, mata-de-cipó e restinga arbórea, principalmente em formações secundárias, capoeiras e matas perturbadas, ocorrendo também em áreas de cabruca e árvores isoladas em pastagens. Prefere áreas altas de boa drenagem, sendo adaptada a solos secos e pobres.

Obtenção de sementes: coletar os frutos diretamente da árvore quando iniciarem a queda espontânea. Secar para abertura e liberação das sementes. Estas podem ser armazenadas por mais de quatro meses sem perder a viabilidade. Um quilo contém cerca de 36.700 sementes.

Produção de mudas: semear em canteiros pouco sombreados ou em pleno sol, recobrindo as sementes com uma fina camada de substrato. Irrigar uma vez ao dia. A taxa de germinação é baixa e a emergência ocorre com 30 a 60 dias. O crescimento das mudas é rápido em viveiro e em campo.

Floração: de setembro a novembro.

Frutos maduros: de novembro a fevereiro.

VINHÁTICO, VINHÁTICO-FLOR-DE-ALGODÃO
(*Plathymenia foliolosa* Benth. - Família Fabaceae, ex-Mimosaceae)

Características: árvore com 15 a 30 m de altura, de casca dura, parda, em lâminas que desprendem do ápice. Folhas compostas. Fruto tipo vagem, plano, liso e de cor pardo-avermelhada.

Distribuição geográfica: na Mata Atlântica desde Pernambuco até o Rio de Janeiro.

Usos: madeira durável, usada em móveis de luxo, painéis, nas construções civis, molduras, persianas, forros, tacos e tábua para assoalho, portas e tonéis de vinho. A árvore é bastante ornamental. Indicada para restauração florestal e melhoria da fertilidade dos solos por apresentar simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio.

Informações ecológicas: espécie secundária tardia, heliófita, encontrada na floresta semidecídua, primária e secundária, e em áreas de cabruca. Prefere solos férteis e bem drenados.

Obtenção de sementes: coletar os frutos diretamente da árvore e secar ao sol para abertura e liberação de sementes. Estas mantêm a viabilidade por mais de quatro meses quando armazenadas. Um quilo contém cerca de 16.800 sementes.

Produção de mudas: semear em canteiros com pouca sombra e cobrir com fina camada de substrato. Irrigar duas vezes ao dia. A taxa de germinação é baixa e a emergência inicia com 8 a 20 dias. O crescimento das mudas em viveiro é lento e em campo é moderado.

Floração: de novembro a dezembro, juntamente com lançamento de folhas.

Frutos maduros: de julho até agosto.

Espécies afins: ocorre também na região *Plathymenia reticulata* Benth. (vinhático-castanho), com características gerais semelhantes às da espécie anterior.

Lista das espécies por nomes científicos

Albizia polycephala (Benth.) Killip ex Record (monzê - Família Fabaceae)

Apeiba albiflora Ducke (jangada-branca, pau-de-jangada - Família Malvaceae, ex-Tiliaceae)

Arapatiella psilophylla (Harms) R.S. Cowan (arapati, faveca-vermelha - Família Fabaceae)

Attalea funifera Mart. (Piaçava - Família Arecaceae)

Bowdichia virgilioides Kunth (sucupira-mirim, sucupira-parda - Família Fabaceae)

Brosimum rubescens Taub. (condurú, condurú-vermelho - Família Moraceae)

Caesalpinia echinata Lam. (pau-brasil, ibirapitanga, orabutã, pau-vermelho - Família Fabaceae)

Cariniana estrellensis (Raddi) Kuntze (jequitibá-cipó, jequitibá-branco - Família Lecythidaceae)

Cariniana legalis (Mart.) Kuntze (jequitibá-rosa - Família Lecythidaceae)

Carpotroche brasiliensis (Raddi) Endl. (fruto-de-paca, fruto-de-cotia - Família Achariacea, ex-Flacourtiaceae)

Caryocar edule Casar. (pequi-preto, pequi-verdadeiro - Família Caryocaraceae)

Cedrela odorata L. (cedro-rosa - Família Meliaceae)

Centrolobium robustum (Vell.) Mart. ex Benth. (putumuju, putumuju-gigante - Família Fabaceae)

Copaifera langsdorffii Desf. (pau-óleo, pau-óleo-copaíba, copaíba - Família Fabaceae)

Copaifera lucens Dwyer (pau-óleo, pau-óleo-copaíba, copaíba - Família Fabaceae)

Copaifera multijuga Hayne (pau-óleo, pau-óleo-copaíba, copaíba - Família Fabaceae)

Copaifera trapezifolia Hayne (pau-óleo, pau-óleo-copaíba, copaíba-folha-de-arruda - Família Fabaceae)

Cordia trichotoma (Vell.) Arráb. ex Steud. (claraíba-parda, laurel - Família Boraginaceae)

Dalbergia nigra (Vell.) Allemão ex Benth. (jacarandá-da-bahia - Família Fabaceae)

Dialium guianense (Aubl.) Sandwith (jitaí-preto - Família Fabaceae)

Eschweilera ovata (Cambess.) Miers (biriba - Família Lecythidaceae)

Euterpe edulis Mart. (juçara, jussara, palmiteiro - Família Arecaceae)

Gallesia integrifolia (Spreng.) Harms (pau-d'alho - Família Phytolaccaceae)

Hyeronima alchorneoides Allemão (cajueiro-bravo - Família Euphorbiaceae)

Hymenaea oblongifolia Huber var. *latifolia* Y. T. Lee & Langenh. (jatobá - Família Fabaceae)

Inga affinis DC. (ingá, ingá-cipó - Família Fabaceae)

Inga edulis Mart. (ingá, ingá-de metro - Família Fabaceae)

Inga marginata Willd. (ingá, ingá-mirim - Família Fabaceae)

Inga nuda Salzm. ex Benth. (ingá, ingá-sabão - Família Fabaceae)

Jacaratia spinosa (Aubl.) A. DC. (mamão-de-veado-branco - Família Caricaceae)

Joannesia princeps Vell. (dandá, boleira, andá-açu - Família Euphorbiaceae)

Lecythis lurida (Miers) S.A. Mori (inhaíba, inhaíba-gigante - Família Lecythidaceae)

Lecythis pisonis Cambess. (sapucaia - Família Lecythidaceae)

Luehea divaricata Mart. (açoita- cavalo - Família Malvaceae, ex-Tiliaceae)

Macrolobium latifolium Vogel (óleo-cumumbá - Família Fabaceae)

Manilkara elata (Allemão ex Miq.) Monach. (maçaranduba - Família Sapotaceae)

Manilkara longifolia (A. DC.) Dubard (paraju, maçaranduba-de-roseta - Família Sapotaceae)

Manilkara maxima T.D. Penn. (maçaranduba-apraiú, paraju, maçaranduba-do-brejo - Família Sapotaceae)

Manilkara multifida T.D. Penn. (maçaranduba – Família Sapotaceae)

Manilkara salzmannii (A. DC.) H.J. Lam (maçaranduba-mirim-do-litoral, maçaranduba-verdadeira - Família Sapotaceae)

Melanoxylon brauna Schott (braúna, baraúna, braúna-verdadeira, braúna-preta - Família Fabaceae)

Micropholis crassipedicellata (Mart. & Eichler) Pierre (bacumuxá, bacumixá, pau-de-remo, grumixá - Família Sapotaceae)

Moldenhawera floribunda Schrad. (faveca - Família Fabaceae)

Parkia pendula (Willd.) Benth. (juerana-vermelha, juerana-prego, visgueiro - Família Fabaceae)

Plathymenia foliolosa Benth. (vinhático, vinhático-flor-de-algodão - Família Fabaceae)

Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand (amescla, amescla-mirim, amescla-da-praia, breu-amescla, incenso, breu-branco-da-praia - Família Burseraceae)

Pterocarpus rohrii Vahl. (pau-sangue - Família Fabaceae)

Rheedia macrophylla (Mart.) Planch. & Triana (bacupari - Família Clusiaceae)

Schinus terebinthifolius Raddi (aroeira, aroeira-vermelha, aroeira-de-remédio - Família Anacardiaceae)

Schizolobium parahyba (Vell.) S.F. Blake (guapuruvu, ficheira, pinho-branco - Família Fabaceae)

Senna multijuga (L. C. Rich.) H. S. Irwin & Barneby (cobi, cobi-amarelo - Família Fabaceae)

Simarouba amara Aubl. (pau-paraíba - Família Simaroubaceae)

Sloanea obtusifolia (Moric.) K. Schum. (gingiba - Família Elaeocarpaceae)

Swartzia macrostachya Benth. (jacarandá-branco, jacarandá - Família Fabaceae)

Symphonia globulifera L.f. (olandi, musserengue-vermelho, pitiá-de-lagoa, landirana - Família Clusiaceae)

Tabebuia heptaphylla (Vell.) Toledo (ipê-roxo, pau-d'arco-roxo - Família Bignoniaceae)

Tabebuia impetiginosa (Mart. ex DC.) Standl. (ipê-preto, pau-d'arco-preto, ipê-roxo, ipê-una - Família Bignoniaceae)

Tabebuia serratifolia (Vahl) G. Nicholson (ipê-amarelo, pau-d'arco-amarelo - Família Bignoniaceae)

Tachigali multijuga Benth. (ingauçu-gigante - Família Fabaceae)

Tapirira guianensis Aubl. (pau-pombo - Família Anacardiaceae)

Terminalia kuhlmannii Alwan & Stace (araçá-d'água - Família Combretaceae)

Vataireopsis araroba (Aguiar) Ducke (angelim-araroba, amargoso, araroba, pau-amargoso - Família Fabaceae)

Virola gardneri (A. DC.) Warb. (bicuiba-vermelha, urucuba - Família Myristicaceae)

Virola officinalis (Mart.) Warb. (bicuiba-branca - Família Myristicaceae)

Bibliografia

CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras**: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Brasília: Embrapa/CNPF/SPI. 1994. 639 p.

CORREA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. v. 1. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1926. 747 p.

CORREA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. v. 2. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1931. 707 p.

CORREA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. v. 3. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1952. 646 p.

CORREA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. v. 4. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1969. 756 p.

CORREA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. v. 5. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1974. 687 p.

CORREA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. v. 6. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1975. 777 p.

FEIJÓ, N. S. A.; MIELKE, M. S.; GOMES, F. P.; FRANÇA, S.; LAVINSKY, A. O. Growth and photosynthetic responses of *Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms and *Schinus terebinthifolius* Raddi seedlings in dense shade. **Agroforestry Systems**, 2009. DOI 10.1007/s10457-008-9190-x.

IUCN. **2008 IUCN Red List of Threatened Species**. Disponível em: < http://www.iucnredlist.org >. Acesso em: 07 maio 2009.

LEWINS, G. P. **Legumes of Bahia**. Kew: Royal Botanic Gardens, 1987. 369p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 352p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. v. 2. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 368p.

MISSOURI BOTANICAL GARDEN. **Tropicos.org**. Disponível em: <http://www.tropicos.org>. Acesso em 07 maio 2009.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Instrução Normativa Nº 6 de 23 de setembro de 2008 - Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção**. Brasília: MMA, 2008. 55 p.

PENNINGTON, P. D. SAPOTACEAE. In: **Flora Neotropica**. New York: The New York Botanical Garden Press, 1990. 770 p. (Monograph 52).

PRANCE, G. T. Chrysobalanaceae. In: **Flora Neotropica**. New York: The New York Botanical Garden Press, 1972. 409 p. (Monograph 9).

PRANCE, G. T.; FREITAS DA SILVA, M. Caryocaraceae. In: **Flora Neotropica**. New York: The New York Botanical Garden Press, 1973. 75 p. (Monograph 12).

PRANCE, T. G.; MORI, S. A. Lecythidaceae. Part I. In: **Flora Neotropica**. New York: The New York Botanical Garden Press, 1979. 376 p. (Monograph 21).

RIZZINI, C. T. **Árvores e madeiras úteis do Brasil**: manual de dendrologia brasileira. São Paulo: Edgard Blücher, 1978. 296p.

ROYAL BOTANIC GARDENS. **The International Plant Names Index - Index Kewensis**. Disponível em: <http://www.ipni.org>. Acesso em 07 maio 2009.

SAMBUICHI, R. H. R. **Ecologia da vegetação arbórea de cabruca – Mata Atlântica raleada utilizada para cultivo de cacau – na região sul da Bahia**. Brasília. Tese (Doutorado), Universidade de Brasília. Brasília. 2003. 161 p.

SAMBUICHI, R. H. R.; OLIVEIRA, R. M.; MARIANO-NETO, E.; JESUS JÚNIOR, C. P.; THÉVENIN, J. M. R.; OLIVEIRA, R. L.; PELIÇÃO, M. C. Status de conservação de dez árvores endêmicas da Floresta Atlântica do sul da Bahia – Brasil. **Natureza & Conservação**, v. 6, n. 1, p. 90-108, 2008.

SILVA, L. A. M.; JARDIM, J. G.; THOMAS, W. W.; SANTOS, T. Common names of vascular plants of the Atlantic Coastal Forest region of Southern Bahia, Brazil. In: THOMAS, W. W. (Ed.) **The Atlantic Coastal Forest of Northeastern Brazil**. New York: The New York Botanical Garden Press, 2008. p. 245-318.

THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN. **The C. V. Starr Virtual Herbarium**. Disponível em: <http://sciweb.nybg.org/science2/vii2.asp>. Acesso em 07 maio 2009.

THOMAS, W. W.; CARVALHO, A. M.; AMORIM, A. M. A.; GARRISON, J. E.; ARBELÁEZ, A. L. Plant endemism in two forests in southern Bahia, Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v. 7, p. 311-322, 1998.

THOMAS, W. W.; CARVALHO, A. M. V.; AMORIM, A. M. A.; GARRISON, J.; SANTOS, T. S. Diversity of woody plants in the Atlantic coastal forest of southern Bahia, Brazil. In: THOMAS, W.W. (Ed.) **The Atlantic Coastal Forest of Northeastern Brazil**. New York: The York Botanical Garden Press, 2008. p. 21-66.

THOMAS, W. W.; JARDIM, J. G.; FIASCHI, P.; AMORIM, A. M. A. Lista preliminar das angiospermas localmente endêmicas do sul da Bahia e norte do Espírito Santo, Brasil. In: **Corredor de biodiversidade da Mata Atlântica do sul da Bahia**. Ilhéus: IESB-Conservation International, 2003. (CD-ROM).

VINHA, S. G.; LOBÃO, D. E. V. P. **Frutificação e germinação das espécies arbóreas nativas do sudeste da Bahia**. Ilhéus: CEPLAC/CEPEC, 1982. 19p. (Boletim Técnico 94).

VINHA, S. G.; SILVA, L. A. M. **Árvores aproveitadas como sombreadoras de cacaueiros no sul da Bahia e norte do Espírito Santo**. Ilhéus: CEPLAC, 1982. 136 p.

VINHA, S. G.; SILVA, L. A. M. **A piaçaveira da Bahia**. Ilhéus: Editus, 1998. 48p.

VINHA, S. G; RAMOS, T. S.; HORI, M. Recursos Florestais: Inventário Florestal. In: **Diagnóstico Socioeconômico da Região Cacaueira**. Ilhéus: CEPLAC/IICA, 1976. p. 20-121.

ANEXOS

ANEXO I

DECRETO 5153 de 23 de julho de 2004

REGULAMENTO DA LEI Nº 10.711, DE 5 DE AGOSTO DE 2003, QUE DISPÕE SOBRE O SISTEMA NACIONAL DE SEMENTES E MUDAS - SNSM

CAPÍTULO XII
DAS ESPÉCIES FLORESTAIS, NATIVAS OU EXÓTICAS, E DAS DE INTERESSE MEDICINAL OU AMBIENTAL

Seção I
Das Disposições Gerais

Art. 143. O SNSM de espécies florestais, nativas e exóticas, tem por finalidade disponibilizar materiais de propagação com garantia de procedência ou identidade e de qualidade.

Art. 144. O processo de produção e certificação de sementes e de mudas das espécies florestais, nativas ou exóticas, obedecerá aos mecanismos estabelecidos neste Capítulo e em normas complementares, sem prejuízo das demais disposições deste Regulamento.

Art. 145. O processo de produção e certificação de sementes e de mudas das espécies de interesse medicinal ou ambiental não abrangidas pelo art. 144 deverá atender ao disposto no Capítulo V deste Regulamento e em normas complementares.

Art. 146. Para os efeitos das disposições referentes às sementes e às mudas das espécies abrangidas neste Capítulo, no âmbito do SNSM, entende-se por:

I - Área de Coleta de Sementes - ACS: população de espécie vegetal, nativa ou exótica, natural ou plantada, caracterizada, onde são coletadas sementes ou outro material de propagação, e que se constitui de Área Natural de Coleta de Sementes - ACS-NS, Área Natural de Coleta de Sementes com Matrizes Marcadas - ACS-NM, Área Alterada de Coleta de Sementes - ACS-AS, Área Alterada de Coleta de Sementes com Matrizes Marcadas - ACS-AM e Área de Coleta de Sementes com Matrizes Selecionadas - ACS-MS;

II - Área Natural de Coleta de Sementes - ACS-NS: população vegetal natural, sem necessidade de marcação individual de matrizes, onde são coletados sementes ou outros materiais de propagação;

III - Área Natural de Coleta de Sementes com Matrizes Marcadas - ACS-NM: população vegetal natural, com marcação e registro individual de matrizes, das quais são coletados sementes ou outros materiais de propagação;

IV - Área Alterada de Coleta de Sementes - ACS-AS: população vegetal, nativa ou exótica, natural antropizada ou plantada, onde são coletados sementes ou outros materiais de propagação, sem necessidade de marcação e registro individual de matrizes;

V - Área Alterada de Coleta de Sementes com Matrizes Marcadas - ACS-AM: população vegetal, nativa ou exótica, natural antropizada ou plantada, com marcação e registro individual de matrizes, das quais são coletadas sementes ou outro material de propagação;

VI - Área de Coleta de Sementes com Matrizes Selecionadas - ACS-MS: população vegetal, nativa ou exóti-

ca, natural ou plantada, selecionada, onde são coletadas sementes ou outro material de propagação, de matrizes selecionadas, devendo-se informar o critério de seleção;

VII - Área de Produção de Sementes - APS: população vegetal, nativa ou exótica, natural ou plantada, selecionada, isolada contra pólen externo, onde são selecionadas matrizes, com desbaste dos indivíduos indesejáveis e manejo intensivo para produção de sementes, devendo ser informado o critério de seleção individual;

VIII - atestado de identificação botânica: documento assinado pelo responsável técnico, identificando o material vegetal oriundo de área de coleta, área de produção e pomar de sementes, com base em exsicata depositada em herbário;

IX - categoria identificada: categoria de material de propagação de espécie florestal, coletado de matrizes com determinação botânica e localização da população;

X - categoria qualificada: categoria de material de propagação de espécie florestal, coletado de matrizes selecionadas em populações selecionadas e isoladas contra pólen externo e manejadas para produção de sementes;

XI - categoria selecionada: categoria de material de propagação de espécie florestal, coletado de matrizes em populações selecionadas fenotipicamente para, pelo menos, uma característica, em uma determinada condição ecológica;

XII - categoria testada: categoria de material de propagação de espécie florestal, coletado de matrizes selecionadas geneticamente, com base em testes de progênie ou testes aprovados pela entidade certificadora ou pelo certificador para a região bioclimática especificada, em área isolada contra pólen externo;

XIII - certificado de procedência ou de identidade

clonal: documento emitido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, pela entidade certificadora ou pelo certificador, com vistas a garantir a procedência ou a identidade clonal e a qualidade do material de propagação;

XIV - clone: grupo de plantas geneticamente idênticas, derivadas assexuadamente de um único indivíduo;

XV - coletor de sementes: pessoa física ou jurídica, credenciada junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para a prestação de serviços de coleta de material de propagação;

XVI - certificador: pessoa física ou jurídica, credenciada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para executar a certificação de sua própria produção de sementes e de mudas de espécies florestais, nativas e exóticas;

XVII - entidade certificadora: pessoa jurídica, credenciada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para executar a certificação da produção de sementes e de mudas de espécies florestais, nativas e exóticas;

XVIII - espécie de interesse ambiental: espécie vegetal, nativa ou exótica, usada para proteção ou recuperação de uma determinada área;

XIX - espécie florestal: espécie vegetal lenhosa, arbórea ou arbustiva, nativa ou exótica;

XX - espécie de interesse medicinal: espécie vegetal, nativa ou exótica, de interesse medicinal;

XXI - identificação: processo pelo qual a semente ou a muda é identificada, de acordo com as exigências deste Regulamento;

XXII - matriz: planta fornecedora de material de propagação sexuada ou assexuada;

XXIII - origem: localização geográfica onde as populações florestais ou indivíduos fornecedores de sementes ocorrem naturalmente;

XXIV - Pomar de Sementes - PS: plantação planejada, estabelecida com matrizes superiores, isolada, com delineamento de plantio e manejo adequado para a produção de sementes, e que se constitui de Pomar de Sementes por Mudas - PSM, Pomar Clonal de Sementes - PCS, Pomar Clonal para Produção de Sementes Híbridas - PCSH e Pomares de Sementes Testados - PSMt ou PCSt;

XXV - Pomar de Sementes por Mudas - PSM: plantação planejada, isolada contra pólen externo, estabelecida com indivíduos selecionados em teste de progênie de matrizes selecionadas e desbaste dos indivíduos não selecionados, onde se aplicam tratos culturais específicos para produção de sementes;

XXVI - Pomar Clonal de Sementes - PCS: plantação planejada, isolada contra pólen externo, estabelecida por meio de propagação vegetativa de indivíduos superiores, onde se aplicam tratos culturais específicos para produção de sementes;

XXVII - Pomar Clonal para Produção de Sementes Híbridas - PCSH: plantação planejada, constituída de uma ou duas espécies paternais ou de clones selecionados de uma mesma espécie, isolada contra pólen externo, estabelecida por meio de propagação vegetativa, especialmente delineada e manejada para obtenção de sementes híbridas;

XXVIII - Pomar de Sementes Testado - PSMt ou PCSt: plantação planejada, isolada, oriunda de sementes (PSMt) ou de clones (PCSt), cujas matrizes remanescentes foram selecionadas com base em testes de progênie para

a região bioclimática especificada, e que apresente ganhos genéticos comprovados em relação ao pomar não testado;

XXIX - população: grupo de indivíduos da mesma espécie que ocorre em uma determinada área e compartilha do mesmo acervo genético;

XXX - procedência: localização da população ou das matrizes fornecedoras de sementes ou outro material de propagação; e

XXXI - região de procedência: região bioclimática distinta que inclui várias populações de uma mesma espécie.

Seção II
Do Credenciamento do RENASEM

Art. 147. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, considerando o disposto no art. 47 da Lei no 10.711, de 2003, poderá credenciar, junto ao RENASEM, pessoas físicas ou jurídicas que atendam aos requisitos exigidos neste Regulamento para exercer as atividades de certificador, de entidade certificadora e de coletor de sementes.

Art. 148. As funções e os procedimentos operacionais a serem seguidos, referentes ao certificador, à entidade certificadora e ao coletor de material de propagação, serão disciplinados em normas complementares.

Art. 149. Para o credenciamento no RENASEM, além das exigências previstas no art. 70 deste Regulamento, as pessoas físicas ou jurídicas deverão apresentar os seguintes documentos ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento:

I - quando entidade certificadora de sementes ou mudas:

a) termo de compromisso firmado pelo responsável técnico;

b) comprovação da existência de corpo técnico qualificado em produção de sementes ou de mudas compatível com as atividades a serem desenvolvidas, de acordo com o estabelecido em normas complementares;

c) comprovação da disponibilidade de laboratório de análise de sementes ou de mudas, próprio ou de terceiros mediante contrato, credenciado de acordo com a legislação vigente;

d) programa de capacitação e atualização contínua do corpo técnico; e

e) manual de procedimentos operacionais, atendendo às normas complementares estabelecidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento;

II - quando certificador de sementes ou mudas de produção própria:

a) inscrição no RENASEM como produtor; e

b) comprovação de atendimento das exigências previstas no inciso I deste artigo;

III - quando coletor de sementes: qualificação técnica para efetuar coleta, amostragem e conservação da capacidade produtiva da área demarcada, reconhecida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Art. 150. O credenciamento no RENASEM das pessoas de que trata o art. 147 deste Regulamento deverá obedecer, no que couber, ao disposto no Capítulo III deste Regulamento e em normas complementares.

Art. 151. Os serviços públicos, decorrentes do cre-

denciamento no RENASEM das pessoas referidas no art. 147 deste Regulamento, serão remunerados pelo regime de preços de serviços públicos específicos, cabendo ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento fixar valores e formas de arrecadação.

Seção III
Da Inscrição no RNC

Art. 152. A inscrição no RNC de espécies ou cultivares florestais deve obedecer, no que couber, ao disposto no Capítulo IV deste Regulamento e em normas complementares estabelecidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Parágrafo único. As espécies com identificação restrita apenas ao nível taxonômico de espécie, sem prejuízo do disposto neste Regulamento, ficam obrigadas à inscrição no RNC, com a finalidade de habilitação prévia para produção e comercialização de sementes e de mudas no País.

Art. 153. A inscrição no RNC de espécies ou cultivares previstas neste Capítulo, sem prejuízo do disposto no art. 15 deste Regulamento, no que couber, poderá ser requerida por pessoa física ou jurídica que:

I - identifique ou introduza a espécie ou a cultivar; ou

II - explore comercialmente a espécie ou a cultivar.

Art. 154. A denominação para as cultivares referidas neste Capítulo, para fins de inscrição no RNC, deverá obedecer ao disposto no art. 21 deste Regulamento. Parágrafo único. A denominação das espécies referidas no parágrafo único do art. 152 deste Regulamento, para

fins de inscrição no RNC, deverá obedecer aos seguintes critérios:

I - nome científico da espécie, conforme previsto no Código Internacional de Nomenclatura Botânica; e

II - nome comum da espécie, quando for o caso.

Seção IV
Do Registro Nacional de Áreas e Matrizes - RENAM

Art. 155. Fica instituído, no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o Registro Nacional de Áreas e Matrizes - RENAM.

Art. 156. As áreas de coleta de sementes, as áreas de produção de sementes e os pomares de sementes que fornecerão materiais de propagação deverão ser inscritos no RENAM, cujo cadastro deverá ser periodicamente divulgado por meios eletrônicos ou, ainda, pelos demais meios previstos neste Regulamento.

Parágrafo único. Os requisitos para inscrição no RENAM deverão ser estabelecidos em normas complementares.

Art. 157. As informações e os dados, que serão divulgados conforme previsto no art. 156, serão definidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento em normas complementares, resguardando o interesse nacional.

Art. 158. No caso de espécies nativas, é obrigatório o registro no RENAM das matrizes das ACS-MN, ACS-AM e ACS-MS.

Parágrafo único. Nos demais casos, o produtor deve

manter as informações atualizadas referentes às suas matrizes para apresentação às entidades competentes, podendo a qualquer tempo cadastrá-las no RENAM.

Art. 159. A inscrição de áreas produtoras de sementes e de matrizes no RENAM poderá ser cancelada nos seguintes casos:

I - não-atendimento das características declaradas na ocasião da inscrição; ou

II - perda das características que possibilitaram a inscrição de áreas e de matrizes.

Art. 160. O responsável pela inscrição de que trata o art. 156 deste Regulamento deverá, obrigatoriamente, comunicar qualquer alteração dos dados constantes do RENAM.

Seção V
Do Processo de Produção e de Certificação

Art. 161. A produção de sementes e de mudas de que trata este Capítulo compreende todas as etapas do processo até a emissão da nota fiscal pelo produtor.

Art. 162. O controle de qualidade para as espécies previstas neste Capítulo, em todas as etapas da produção, é de responsabilidade do produtor de sementes e de mudas e de seu responsável técnico, conforme estabelecido neste Regulamento e em normas complementares.

Art. 163. A identificação das sementes e das mudas das espécies previstas neste Capítulo, sem prejuízo do estabelecido nos arts. 39 e 53 deste Regulamento e nor-

mas complementares dar-se-á em lugar visível da embalagem, por rótulo, etiqueta ou carimbo, contendo as seguintes informações em língua portuguesa:

I - localização da ACS, da APS ou do PS e suas subdivisões, quando for o caso; e

II - o nome, CNPJ ou CPF, endereço e número de inscrição no RENASEM do produtor.

§ 1º A etiqueta deverá ser confeccionada com material resistente, de modo a assegurar a necessária durabilidade.

§ 2º A muda deverá manter a correspondente identificação com a categoria da semente ou outro material de propagação que a originou.

Art. 164. As embalagens terão seu tipo, tamanho e as demais especificações, atendendo às peculiaridades das espécies, estabelecidas em normas complementares.

Art. 165. O material de propagação de espécies florestais a ser produzido compreenderá as seguintes categorias:

I - identificada;

II - selecionada;

III - qualificada; e

IV - testada.

Art. 166. As categorias de materiais de propagação previstas no art. 165 serão provenientes de sementes, ou outro material de propagação das correspondentes áreas de produção, conforme especificação abaixo:

I - categoria identificada: proveniente das áreas de produção ACS-NS, ACS-NM, ACS-AS e ACS-AM;

II - categoria selecionada: proveniente da área de produção ACS-MS;

III - categoria qualificada: proveniente das áreas de produção APS-MS, PCS, PSM e PCSH; e

IV - categoria testada: proveniente das áreas de produção PSMt e PCSt.

Parágrafo único. As áreas de produção de que tratam os incisos deste artigo deverão atender às normas estabelecidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Art. 167. Somente as categorias "selecionadas", "qualificadas" e "testadas" poderão ser produzidas sob o processo de certificação.

Art. 168. O processo de certificação do material de propagação de espécies florestais será operacionalizado de acordo com este Regulamento e normas complementares.

Art. 169. A certificação da produção de sementes e de mudas de espécies florestais de que trata este Capítulo será realizada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, pela entidade certificadora e pelo certificador, credenciados na forma do art. 147 deste Regulamento.

Art. 170. A entidade certificadora e o certificador de sementes ou mudas deverão manter os documentos referentes aos procedimentos decorrentes de sua atividade à disposição da autoridade competente, segundo o disposto neste Regulamento e em normas complementares.

Art. 171. A entidade certificadora e o certificador de sementes ou mudas apresentarão ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento o controle dos lotes produzidos, por produtor, espécie e cultivar, periodicamente, conforme estabelecido em normas complementares.

Art. 172. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, a entidade certificadora e o certificador de sementes ou mudas exercerão o controle das áreas de coleta, de produção e dos pomares, no que couber, de forma a garantir a formação e condução destas, visando a garantir a procedência e qualidade das sementes, a identidade clonal e a identidade das mudas, conforme previsto em normas complementares.

Art. 173. Os certificados para os lotes de materiais de propagação das espécies referidas neste Capítulo, emitidos pela entidade certificadora e pelo certificador, serão definidos e estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento em normas complementares.

Art. 174. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento exercerá o acompanhamento do sistema de certificação de sementes ou mudas das espécies referidas neste Capítulo, por meio de auditoria, fiscalização e supervisão, em conformidade com os requisitos estabelecidos neste Regulamento e em normas complementares.

Art. 175. Ficam dispensadas das exigências de inscrição no RENASEM instituições governamentais ou não-governamentais que produzam, distribuam ou utilizem sementes e mudas de que trata este Capítulo, com a finalidade de recomposição ou recuperação de áreas de interesse ambiental, no âmbito de programas de educação ou conscientização ambiental assistidos pelo poder público.

Parágrafo único. As atividades de produção, distribuição ou utilização de sementes e mudas de que trata o **caput** devem estar descaracterizadas de qualquer fim ou interesse comercial.

ANEXO II

Modelos da Ficha de Avaliações de Matrizes adotadas pelo Ministério do Meio Ambiente:

FICHA DE AVALIAÇÃO DE MATRIZES

1. DADOS GERAIS

DATA: / /

Responsável pelo cadastramento no campo:____________________

Propriedade:____________ Município:__________ Estado: _____

Endereço:____________________

NOME DA ESPÉCIE:____________________

Nº DA MATRIZ: ____________

Coordenadas da Matriz: Lat: ____________ Long: ____________

Descrição do ponto onde foram tiradas as coordenadas: ____________

Coordenada da trilha: ____________________

Altura da árvore: ____________m Diâmetro (DAP): ________ cm

Distância ao indivíduo (da mesma espécie) mais próximo: ____________ m

Ramificação: ____________ Bifurcação: ____________

Estado Reprodutivo:

( ) vegetativo ( ) fruto verde ( ) fruto maduro ( ) fruto dispersando ( ) flor

Deciduidade atual da Matriz:

( ) perene ( ) semidecídua (parte das folhas caídas) ( ) decídua

Sanidade:

( ) aparentemente saudável ( ) sinais de pragas ( ) sinais de doença

IDENTIFICAÇÃO BOTÂNICA:

( ) Mateiro ( ) Bibliografia ( ) Excicata ( ) Herbário

FICHA DE AVALIAÇÃO DE MATRIZES
2. POPULAÇÃO

LOCALIZAÇÃO DA POPULAÇÃO
( ) borda de "acessos" ao interior do fragmento (trilhas) (0-50m)
( ) borda do fragmento (0-50m)
( ) interior do fragmento (+ que 50 m da borda)
( ) fora dos limites do fragmento (até 50 m)
( ) fora dos limites do fragmento (+ que 50 m) _______________ m

DISTRIBUIÇÃO VERTICAL ESTIMADA DA POPULAÇÃO:
( ) sub-bosque e/ou sub-dossel ( ) dossel ( ) emergente

ALTURA ESTIMADA DO DOSSEL: ______________________ m

DISTRIBUIÇÃO HORIZONTAL ESTIMADA DA POPULAÇÃO:
Frequência (qualitativa):
( ) agrupada ( ) aleatória ( ) regular ( ) sem informações
Densidade (quantitativa):
( ) rara (≤ 2 indiv/ha) ( ) intermediária (3-10 indiv/ha) ( ) abundante (+10 indiv/ha)

SISTEMA DE PRODUÇÃO (TIPO DE ÁREA):
( ) ANCS ( ) ACS ( ) APS ( ) PS ( ) PS MUDAS

FICHA DE AVALIAÇÃO DE MATRIZES
3. AMBIENTE

CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL
( ) floresta ( ) área urbana ( ) rodovia ( ) cabruca
( ) fragmento / tamanho estimado do fragmento:______________ ha
( ) Outras Informações:____

ACESSO À MATRIZ:
( ) fácil ( ) regular ( ) difícil ( ) muito difícil

CLASSIFICAÇÃO SUCESSIONAL DO TRECHO ONDE SE LOCALIZA A MATRIZ:
( ) inicial ( ) médio ( ) avançado

POSIÇÃO NA PAISAGEM:
( ) planície ( ) fundo de vale ( ) terço inferior ( ) terço médio
( ) terço superior

AMBIENTE:
( ) ciliar ( ) não ciliar

UMIDADE DO SOLO:
( ) encharcado ( ) úmido ( ) bem drenado

CONDIÇÕES DE LUMINOSIDADE:
( ) interior da floresta ( ) borda de clareira ( ) clareira
( ) borda de floresta

Fonte: RIOESBA (Rede Mata Atlântica de Sementes Florestais dos Estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo e Bahia).

ANEXO III

Sugestões de sites para consulta na internet

Agrofloresta.net - http://www.agrofloresta.net

Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC) - http://www.ceplac.gov.br

Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná (FUPEF) - http://www.fupef.ufpr.br

Fundação Florestal - http://www.fflorestal.sp.gov.br

Instituto de Estudos Socioambientais do Sul da Bahia (IESB) - http://www.iesb.org.br

Instituto Cabruca - http://www.cabruca.org.br

Instituto de Pesquisas Florestais (IPEF/ESALQ) - http://www.ipef.br

Instituto do Meio Ambiente (IMA) - http://www.ima.ba.gov.br

Instituto Floresta Viva - http://www.florestaviva.org.br

IUCN Red List of Threatened Species - http://www.iucnredlist.org

Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal (LERF) - http://www.lerf.esalq.usp.br

Legislação - http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do

Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) - http://www.mapa.gov.br

Ministério do Meio Ambiente (MMA) -
http://www.mma.gov.br

Pacto pela Restauração da Mata Atlântica - http://www.pactomataatlantica.org.br

RIOESBA - http://www.if.ufrrj.br/rioesba/rioesba.html

http://www.grupos.com.br/group/sementesrioesba

Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA) -
http://www.sema.ba..gov.br

Sociedade de Investigações Florestais (SIF/UFV) -
http://www.sif.org.br

SOS Mata Atlântica - http://www.sosmatatlantica.org.br

Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) -
http://www.uesc.br

GLOSSÁRIO

Aceiro: faixa de proteção contra o fogo onde é retirada a vegetação.

Acúleo: estrutura semelhante a um espinho, que se origina superficialmente na planta e por isso se destaca com facilidade.

Alelo: são formas alternativas de um dado gene. Em termos moleculares, isso significa que determinada região do cromossomo (sequência de DNA) que corresponde a determinado gene pode apresentar pequenas diferenças de sequência de DNA causadas por mutações. Cada tipo de variação no gene é denominado como um alelo diferente.

Alterações estocásticas: são mudanças (ambientais, neste caso) que ocorrem devido ao acaso, sem uma direção aparente. Porém é importante ressaltar que nem toda alteração estocástica é aleatória. Algumas delas podem iniciar-se de maneira aleatória, porém, obter um determinado padrão com o passar do tempo. Ainda assim, ela será estocástica.

Ápice: parte mais alta de algo; extremidade ou ponta de um ramo.

Arboreto: conjunto de árvores de determinada espécie, utilizado com fins educacionais, geralmente com pequeno número de árvores.

Arilo: é uma cobertura carnosa que envolve algumas sementes, formada a partir do hilo ou do funículo.

Bactérias fixadoras: bactérias que são capazes de absorver o nitrogênio do ar e se fixar em substâncias que podem ser absorvidas pelas plantas.

Cápsula: frutos secos e deiscentes.

Coleção de germoplasma: conjunto de árvores ou sementes ou propágulos representativos da diversidade existente em determinada espécie.

Coleção ex situ: coleção constituída por indivíduos coletados segundo critérios de conservação da diversidade genética e mantidos em floresta plantada.

Coleção in situ: coleção de indivíduos nativos, mantidos nos locais de ocorrência natural.

Coriácea: folha espessa e rija, sem sinal de suculência, cuja consistência lembra o couro.

Deiscente: fruto que se abre liberando as sementes antes de se soltar da planta.

Depressão endogâmica: fenômeno que representa a diminuição do valor fenotípico médio de uma população devido aos acasalamentos consanguíneos. Em outras palavras, corresponde à redução na performance da progênie causada por autofertilização.

Deriva genética: flutuação de frequências alélicas devido ao acaso.

Dioica: planta que apresenta flores femininas e masculinas em indivíduos separados.

Dormência: processo caracterizado pelo atraso na germinação das sementes.

Dossel: estrato superior das florestas.

Ecossistema: sistema ecológico que inclui todos os seres vivos e o meio físico de um determinado ambiente.

Emergência: aparecimento da plântula germinada.

Emergente: árvore muito alta que abre a sua copa acima da altura das outras árvores.

Esciófita: planta que cresce em local sombreado.

Espécies alógamas: são as espécies que se reproduzem preferencialmente por fecundação cruzada, havendo mecanismos que impedem a autofecundação ou tornam a fecundação cruzada preferencial. A maioria das espécies arbóreas possue este tipo de reprodução.

Estipe: caule das palmeiras.

Fauna: termo coletivo que se refere aos animais de uma região ou a um conjunto de animais.

Floresta decídua: floresta que perde praticamente todas as suas folhas no período mais seco do ano.

Floresta ombrófila: floresta sempre verde, na qual, em todos os períodos do ano, a maioria das árvores mantém as suas folhas. Na Mata Atlântica ocorre nas zonas mais úmidas próximas ao litoral.

Floresta primária: floresta original, climácica, que corresponde à comunidade final no processo de sucessão ecológica florestal.

Floresta secundária: floresta que se formou após um desmatamento ou uma grande perturbação na floresta

original, corresponde a um estágio intermediário no processo de sucessão ecológica florestal.

Floresta semidecídua: floresta que perde parte das folhas em certa época do ano.

Fluxo gênico: movimentação de genes para uma população por meio de intercruzamentos, ou por migração seguida de intercruzamentos. Em árvores, este fluxo pode estabelecer-se através de grãos de pólen ou de sementes.

Funículo: pequeno e delicado cordão que prende a semente à parede do fruto.

Gene: uma combinação de sequências de ácidos nucleicos que codifica um produto (RNA ou proteína). Este produto interage com moléculas presentes na célula e participa dos processos celulares específicos. Essas sequências são passadas de pai para filho ao longo das gerações, motivo pelo qual o gene é definido também como a unidade da hereditariedade.

Genoma: conjunto de moléculas de DNA do complemento cromossômico básico de um organismo.

Glabra: que não apresenta pelos.

Habitat: ambiente onde vive um determinado organismo.

Heliófita: espécie adaptada a viver em ambiente aberto ou com luz solar direta.

Herbário CEPEC: herbário do Centro de Pesquisas do Cacau da CEPLAC (Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira), órgão de fomento agrícola voltado para a cultura do cacau.

Herbário HUESC: herbário da Universidade Estadual de Santa Cruz.

Herbário MBG: herbário do Jardim Botânico do Missouri

Herbário NYBG: herbário do Jardim Botânico de Nova York.

Higrófita: planta que cresce em ambiente aquático ou brejoso

Hilo: cicatriz na testa da semente que revela o ponto pelo qual esta se prendia ao funículo ou à parede do fruto.

Indeiscente: fruto que não se abre naturalmente para liberar as sementes.

IUCN: União Internacional para a Conservação da Natureza e Recursos Naturais.

Mata-de-cipó: denominação dada à formação de floresta estacional decídua que fica no sul da Bahia na zona de transição da Mata Atlântica para a Caatinga.

Micorrizas: associação entre os fungos e as raízes das plantas que auxilia na absorção de nutrientes pelas plantas.

Perfilhamento: processo de ramificação subterrânea que gera novas estipes nas palmeiras.

Pixídio: cápsula que se abre mediante deiscência circular na parte superior do fruto.

Progênie: é o conjunto de descendentes ou filhos.

Sâmaras: frutos secos, indeiscentes e alados.

Sapopemas: raízes laterais tabulares, supraterrestres, que saem do tronco das árvores.

Sistemas de autoincompatibilidade: mecanismos moleculares que ocorrem na estrutura da flor (normalmente no pistilo) ou na constituição dos núcleos gaméticos da planta (alelos presentes nos gametas) que impedem a autofertilização.

Tamanho efetivo: representa o número genético de uma espécie em dada região. Ou seja, é o número (estimado de acordo com a diversidade genética) que indica a representatividade genética da população.

Taxa de germinação: porcentagem de sementes que germinam em relação a uma quantidade de sementes semeadas.

Tubete: recipiente cilíndrico de plástico, aberto em cima e com um furo em baixo, próprio para a produção de mudas.

Árvores - A: Araçá-vermelho (Myrtaceae sp.); B: Arapati (*Arapatiela psilophylla*); C: Bacumuxá (*Micropholis crassipedicellata*); D: Bicuíba (*Virola* sp.).

Árvores - A: Biriba (*Eschweilera ovata*); B: Cedro (*Cedrela odorata*); C: Pau-paraíba (*Simarouba amara*) e D: Buranhém (*Pradosia* sp.)

Árvores - A e B: Gindiba (*Sloanea obtusifolia*); C e D: Gameleira (*Ficus* sp.)

Árvores - A: Ipê-roxo (*Tabebuia heptaphylla*); B: Jequitibá-rosa (*Cariniana legalis*); C: Juerana-vermelha (*Parkia pendula*); D: Louro-sabão (*Nectandra* sp.).

Árvores - A: Oiti-cumbuca (*Parinari alvimii*); B: Pau-sangue (*Pterocarpus rohrii*); C: Pequi-preto (*Caryocar edule*); D: Samuma (*Sterculia excelsa*).

Árvores - A e B: Sapucaia (*Lecythis pisonis*); C: Vinhático (*Plathymenia foliolosa*); D: Pau-óleo-copaíba (*Copaifera multijuga*).

Frutos, sementes e flores - A: Amescla (*Protium* sp.); B: Amora-preta (*Helicostylis tomentosa*); C: Araçá-da-mata (Myrtaceae sp.); D: Bicuíba (*Virola* sp.); E: Olandi (*Symphonia globulifera*); F: Inhaíba (*Lecythis lurida*).

Frutos e sementes - A, B e C Maçarandubas (*Manilkara maxima, Manilkara multifida* e *Manilkara salzmanni*); D: Murta-cocão (Myrtaceae sp.); E: Pequi-preto (*Caryocar edule*); F: Pau-vidro (*Margaritaria nobilis*).

Plantas jovens - A: Gindiba (*Sloanea obtusifolia*); B: Copaíba-folha-de-arruda (*Copaifera trapezifolia*); C: Jequitibá-rosa (*Cariniana legalis*); D: Pequi-preto (*Caryocar edule*).

Mudas em viveiro - A:Olandi (*Symphonia globulifera*); B: Jatobá (*Hymenaea oblongifolia*); C: Oiti (Chrysobalanaceae sp.). Transplante de mudas - D: Maçaranduba-apraiu (*Manilkara maxima*).

Viveiro de pequeno produtor em Serra Grande, Uruçuca, BA.

Vista externa de uma área de cabruca em Ilhéus, BA.